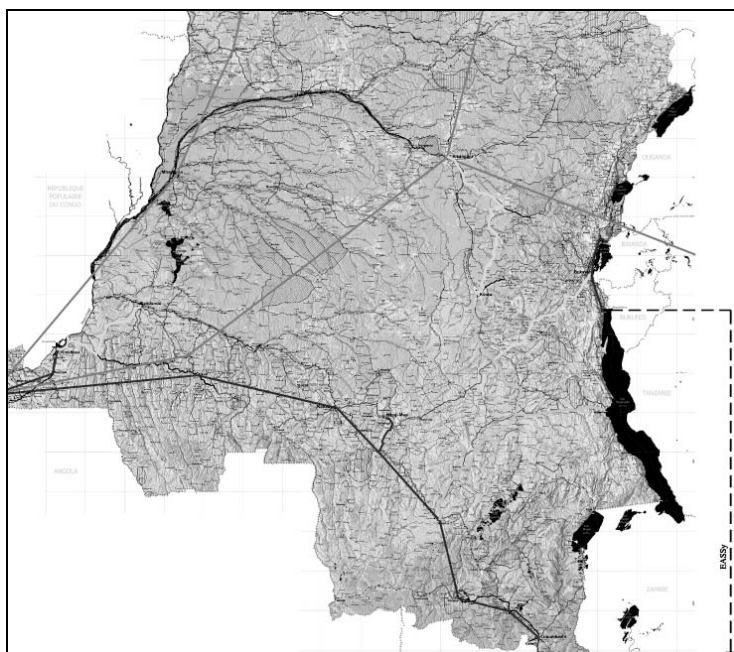


Étude de faisabilité pour une dorsale Internet ouverte en République démocratique du Congo



Alternatives
...pour un monde différent

Juin 2007

© 2007 Alternatives

1. Tableau des acronymes

ACCORD GLOBAL	Accord Global et inclusif signé à Pretoria en Afrique du Sud en date du 17 décembre 2002
ADFC	Africa Dark Fibre Communications
ARPTC	Autorité de Régulation de la Poste et des Télécommunications
CONSTITUTION	Constitution du 18 février 2006 dite de la 3e République
COPIREP	Comité de Pilotage de la Réforme des Entreprises Publiques
DMTIC	Dynamique multisectorielle sur les TIC
LOI-CADRE	Loi n°013/2002 du 16 octobre 2002 sur les télécommunications en République démocratique du Congo
LOI 014/2002	Loi n° 014/2002 portant création de l'Autorité de Régulation de la Poste et des Télécommunications
MINISTERE des PTT	Ministère des Postes, Téléphone et Télécommunications
OCPT	Office Congolais des Postes et Télécommunications
RDC	République démocratique du Congo
RENATELSAT	Réseau National des Télécommunications par Satellite
TELECOMS	Télécommunications
TIC	Technologies de l'Information et de la communication
SAT3	West Africa Submarine Cable System
SAPP	South African Power Pool Transmission Network
SMSI	Sommet Mondial sur la Société de l'Information
UIT	Union International des Télécommunications
UPU	Union Postale Mondiale
WAFS	West African Festoon System

Table des matières

1. Tableau des acronymes.....	03
2. Les fondements politiques du projet de dorsale Internet en RDC	12
2.1.1. Une prise de conscience Internationale	12
2.1.2. Des initiatives africaines	13
2.1.3. Bâtir une vision nationale pour la RDC	15
3. Les chercheurs	17
3.1.1. Dr. Lishan Adam	17
3.1.2. Dr. Antoine B. Bagula	17
3.1.3. M. Jean-Pierre Beaumier	18
3.1.4. M. Aubin Kashoba Kalasa	18
3.1.5. M. Michel Lambert	19
3.1.6. M. Robert Luzolanu Mavema	19
3.1.7. M. Dominique MWEZE Chirhulwire Nkingi	20
3.1.8. M. Oscar Manikunda Musata	20
3.1.9. Maître Paulin Mbalanda Kasoka	21
3.1.10. M. François D. Ménard	21
3.1.11. M. Alphonse Ntita	21
3.1.12. M. Jacques Tembele	22
4. Contexte général	23
4.1.1. Contexte politique	23
4.1.2. Données géographiques	24
4.1.3. Carte physique	25
4.1.4. Organisation administrative	25
4.1.5. Carte administrative	26
4.1.6. Contexte économique	27
4.1.7. Industrie manufacturière	27
4.1.8. Énergie	27

4.1.9. Commerce	28
4.1.10. Banques	28
4.1.11. Transport	28
4.1.12. Télécommunications	29
4.1.13. Autres informations à caractère économique.....	29
4.1.14. Dette	30
4.1.15. Monnaie	30
4.1.16. Secteur privé	30
4.1.17. Code des investissements	30
4.1.18. Contexte social	31
4.1.19. Éducation	31
4.1.20. Santé	31
4.1.21. Habitat	32
4.1.22. Pauvreté et protection sociale	32
4.1.23. Genre	32
4.1.24. Culture	33
5. Situation des TIC en RDC	34
5.1.1. Cadre institutionnel et juridique	34
5.1.2. Constitution	34
5.1.3. Lois réglementant le secteur.....	34
5.1.4. Institutions gérant le secteur	34
5.1.5. Infrastructure et accès	35
5.1.6. Formation et renforcement des capacités	35
5.1.7. Contenu et application	36
5.1.8. Études et projets sur la dorsale Internet	36
5.1.9. Étude Siemens	36
5.1.10. Projet ERICSSON	37
5.1.11. Projet COMTEL	38
5.1.12. Les connexions internationales potentielles	38

5.1.13. Projet TELKOM SAT3/ WASC (West Africa Submarine Cable System)	38
5.1.14. Le câble EASSy	39
5.1.15. WAFS	40
5.1.16. ADFC	41
5.1.17. Les opérateurs télécoms et les médias	41
5.1.18. Les opérateurs télécoms	41
5.1.19. Les fournisseurs	42
5.1.20. Les Médias et les opérateurs audio-visuel	43
5.1.21. Réseau de transmission de texte / de données	45
6. Cadre légal actuel	47
6.1.1. Télécoms, crises politiques et socio-économiques	47
6.1.2. Téléphone et Internet en Afrique Centrale	48
6.1.3. Les enjeux d'une infrastructure dorsale des télécoms	48
7. Régime monopolistique colonial et post colonial d'exploitation	49
7.1.1. La déclaration légale du monopole	49
7.1.2. Marché concurrentiel, cadre légal et réglementaire des télécoms	50
7.1.3. Liste des textes légaux et réglementaires	50
7.1.4. Lois	50
7.1.5. Textes réglementaires	51
7.1.6. Textes en vigueur sur les TIC	52
7.1.7. Revue des textes normatifs et institutionnels	53
7.1.8. La loi cadre sur les télécoms	54
7.1.9. La loi 014/2002 - dorsale et régulation	56
7.1.10. Perspectives de gestion de la dorsale nationale : quel encrage institutionnel?	58
7.1.11. Encrage institutionnel	59
7.1.12. L'Exploitant Public	60
8. La demande potentielle en bande passante	63
8.1.1. Définitions & Terminologies	63
8.1.2. Méthodologie et champ d'application	63

8.1.3. Synthèse	64
8.1.4. Catégorisation	64
8.1.5. Demande des opérateurs télécoms	65
8.1.6. Les fournisseurs de services	65
8.1.7. Les opérateurs audio-visuels (dVB & SCPC)	66
8.1.8. Administrations publiques et privées	66
8.1.9 .Organisations et missions diplomatiques	70
8.1.10. Demande par province	71
8.1.11. Prévisions de host sur Internet pour 5 ans	72
8.1.12. Budget moyen :	73
9. Étude d'ingénierie pour une dorsale de fibres optiques	74
9.1.1. Sommaire exécutif	74
10. Technologies proposées	77
10.1.1 Illustration des options	77
11. Partenaire essentiel – La Société Nationale d'Électricité du Congo	81
11.1.1. Adresse de la Société nationale d'électricité de la République du Congo	82
11.1.2. Contexte socio-économique de la SNEL	83
11.1.3. Objet & Vision	85
11.1.4. Description du réseau	86
11.1.5. Les réseaux interconnectés	86
11.1.6. Les réseaux isolés	88
11.1.7. Électrification rurale	88
11.1.8. Direction provinciale du Katanga	88
11.1.9. Direction provinciale du Bas-Congo	89
11.1.10. Direction provinciale du Kivu	89
11.1.11. Centre de distribution de Bandundu	90
11.1.12. Organisation de la SNEL	90
11.1.13. Autoroutes de l'énergie au départ du site Inga (de la SNEL)	91
11.1.14. Plan directeur à l'Horizon 2015 (de la SNEL)	92

11.1.15. Organisation & Structure (de la SNEL)	92
11.1.16. Plan de Sauvetage (de la SNEL)	92
11.1.17. Cadre juridique (de la SNEL)	94
12. Infrastructures de soutènement : Routes	96
12.1.1. Route nationale 1	96
12.1.2. Route nationale 2	97
12.1.3. Route nationale 3 (Congo-Kinshasa)	98
13. Infrastructures de soutènement : Société nationale des chemins de fer	98
13.1.1. Description de l'infrastructure de la SNCC	98
13.1.2. Représentations graphiques du réseau ferroviaire	99
13.1.3. État des infrastructures de télécommunications de la SCNCC (2002-2003)	100
14. Cartographie en support aux parcours proposés et démographie	101
14.1.1. Provinces de la RDC	101
14.1.2. Kinshasa	102
14.1.3. Plan de Kinshasa haute résolution (S.I.G. de la MONUC)	102
14.1.4. Réseau national	104
15. Description de la fibre optique considérée	104
16. Description des équipements optoélectroniques considérés.....	106
16.1.1. Option DWDM	107
16.1.2. Option SONET	109
16.1.3. Option ETHERNET	109
16.1.4. Option Ultra-Longue-Distance (type sous-marin)	109
16.1.5. Recommandations	110
17. Liste des tronçons et coûts.....	112
17.1.1. Réseau métropolitain (MAN) de Kinshasa	112
17.1.2. Parcours	112
17.1.3. Coûts	112
17.1.4. Bâtiments inclus dans le scénario	113
17.1.5. Réseau métropolitain (MAN) de Kinshasa Phase 2	114

17.1.6. Dorsale nationale Phase 1 - Scénario 1 (Avec SNEL)	114
17.1.7. Coûts estimés pour le réseau (scénario 1)	117
17.1.8. Description du réseau opto sur la ligne THT Inga-Shaba	119
17.1.9 Description de chacun des liens	121
17.1.9.1 Kinshasa à Madimba (Bas-Congo)	121
17.1.9.2 Madimba à Kitobola (Bas-Congo)	121
17.1.9.3 Kitobola à Konzo (Bas-Congo)	122
17.1.9.4 Konzo à Nsona-Mpangu (Bas-Congo)	122
17.1.9.5 Nsona-Mpangu à Tumba (Bas-Congo)	122
17.1.9.6 Tumba à Kimpemba (Bas-Congo)	122
17.1.9.7 Kimpemba à Lula (Bas-Congo)	122
17.1.9.8 Lula à Boko (Bandundu)	122
17.1.9.9 Boko à Benga (Bandundu)	122
17.1.9.10 Benga à Zandu (Bandundu)	122
17.1.9.11 Zandu à Kikwit (Bandundu)	122
17.1.9.12 Kikwit à Mangungu (Bandundu)	123
17.1.9.13 Mangungu à Zambo (Kasai Occidental)	123
17.1.9.14 Zambo à Ndjoko-Punda (Kasai Occidental)	123
17.1.9.15 Ndjoko-Punda à Tshianza (Kasai Occidental)	123
17.1.9.16 Tshianza à Kananga (Kasai Occidental)	123
17.1.9.17 Kananga à Tshimbulu (Kasai Occidental)	123
17.1.9.18 Tshimbulu à Mwene-Ditu (Kasai Oriental)	123
17.1.9.19 Mwene-Ditu à Mbuji-Mayi (Kasai Oriental)	123
17.1.9.20 Mwene-Ditu à Lulamba (Kasai Oriental)	124
17.1.9.21 Lulamba à Mitui (Katanga)	124
17.1.9.22 Mitui à Zaila (Katanga)	124
17.1.9.23 Zaila à Kamina (Katanga)	124
17.1.9.24 Kamina à Kinda (Katanga)	124
17.1.9.25 Kinda à Busanga (Katanga)	124

17.1.9.26 Busanga à Kolwesi (Katanga)	124
17.1.9.27 Kolwesi à Kamungu (Katanga)	125
17.1.9.28 Kamungu à Likasi (Katanga)	125
17.1.9.29 Likasi à Luishia (Katanga)	125
17.1.9.30 Luishia à Lubumbashi (Katanga)	125
17.1.10 Description du réseau physique	126
17.1.11. Segment #1 (Kinshasa - Bandundu)	126
17.1.12. Segment #2 (Matadi - Muanda)	126
17.1.13. Segment #3 (Kamina - Kisangani)	126
17.1.14. Segment #4 (Samba - Goma)	127
17.1.15. Segment #5 (Bukavu - Uvira)	128
17.1.16. Dorsale nationale Phase 1 - Scénario 2 (Sans la SNEL)	128
17.1.17. Sommaire	128
17.1.18. Segment #1 (Kinshasa- Bandundu)	128
17.1.19. Segment #2 (Kinshasa- Muanda)	128
17.1.20. Segment #3 (Madimba - Zongo)	129
17.1.21. Segment #4 (Inkisi - Lubumbashi)	129
17.1.22. Segment #5 (Kamina - Goma)	130
17.1.23. Segment #6 (Bukavu - Uvira)	131
17.1.24. Segment #7 (Samba - Kisangani)	131
17.1.25. Segment #8 (Bienge - Gungu)	132
17.1.26. Segment #9 (Kabinda - Mani)	132
17.1.27. Segment #10 (Kolwezi - Wafinia)	132
17.1.28. Segment #11 (Likasi - Mwadingusha)	132
17.1.29. Segment #12 (Lubudi - Moba)	132
17.1.30. Redondance optoélectronique et de fibres optiques	133
17.1.31. Redondance au niveau de la fibre optique	133
17.1.32. Redondance au niveau des équipements optoélectroniques	133
17.1.33. Scénario alternatif	136

17.1.34. Étude comparative CGFO (OPGW) versus ADSS	137
17.1.35. Dorsale nationale Phase 2	139
17.1.36. Parcours et coûts	139
17.1.37. Interconnexion à SAT3 ou EASSy	139
17.1.38. Dorsale nationale Phase 3	139
18. Hypothèses	141
19. Conclusions et recommandations	143
20. Perspectives de gestion de la dorsale nationale	146
20.1.1 Les enjeux d'une infrastructure dorsale des télécoms et définition légale	146
20.1.2 Les principes de base et l'encrage institutionnel de la gestion	147
20.1.3 La gestion ouverte de la dorsale nationale	149
21. Justifications du projet	153
21.1.1 Lettre de l'OCPT à Alternatives requérant la présente recherche	153
21.1.2 Nouvelles : 12 Décembre 2006 - La RDC adhère au projet EASSy	154
22. Annexes	157

2. Les fondements politiques du projet de dorsale Internet en RDC

La préoccupation de construire une dorsale nationale en RDC, justifiant que des études préalables soient menées à cet effet, n'est pas un fait isolé. Elle s'inscrit dans une série d'initiatives internationales, régionales et nationales.

A tous ces trois niveaux, des politiques définies traduisent la volonté d'insérer les peuples dans la société de l'information en assurant une connectivité des infrastructures qui véhicule les connaissances. Il s'agit de visions communes élaborées et qui constituent des références ou des repères pour l'orientation des actions.

Le processus de connectivité est devenu irréversible et par conséquent, des initiatives nationales doivent internaliser les initiatives internationales et éviter à la RDC de se marginaliser.

2.1.1. Une prise de conscience Internationale

Plusieurs initiatives ont été entreprises sur le plan international pour réduire la fracture numérique.

Nous citerons à titre purement indicatif¹:

- *L'initiative du PNUD, qui consacre son rapport annuel de 1999 sur ce thème et dans lequel il souligne la nécessité d'une politique volontariste à l'échelle mondiale visant les objectifs suivants : connectivité, collectivité, capacité, contenu, créativité, collaboration et capitaux.*
- *Le sommet du G8 d'OKINAWA en 2000.*

En 2000, il a été défini les *Objectifs du Millénaire* par les Chefs d'État et de Gouvernements de l'ensemble du globe pour réduire les inégalités criantes sur le plan de développement humain dans le monde. Parmi les objectifs définis figure la mise à disposition de tous les bienfaits des nouvelles technologies, notamment celles de l'information et de communication.

¹ Pour d'autres initiatives encore plus porteuses, lire : CHAKER Samira, Pour une stratégie en faveur des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans les pays les moins avancés d'Afrique, UIT, Novembre 2002

Le Sommet Mondial de la Société de l'Information (SMSI) :

Le Sommet Mondial sur la Société de l'Information, qui s'est tenu à Tunis en novembre 2005 a produit la *Déclaration de principes* ainsi que l'*Agenda de Tunis*. Ces documents définissent les principes ainsi que les modalités d'entrée de toutes les nations dans la Société de l'Information (SI). Ils doivent faire l'objet d'appropriation par chaque pays.

Entrer dans cette SI nécessite des infrastructures qui véhiculent les TIC et qui permettent l'accès universel au plus grand nombre de la population. La dorsale est le cœur de ces infrastructures.

Les Objectifs du Millénaire pour le Développement Humain²:

Ils portent sur la réduction de l'extrême pauvreté et de la faim, l'éducation primaire pour tous, la promotion de l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes, la réduction de deux tiers de la mortalité infantile, l'amélioration de la santé maternelle, le combat contre le VIH/Sida, le paludisme et d'autres maladies, la création d'un environnement durable et la mise en place d'un partenariat mondial pour le développement.

La réalisation de ces objectifs nécessite, certes, qu'ils soient intégrés dans le programme national de développement. Cependant, ils seront facilités en les associant aux TIC, lesquelles sont à mettre à la portée de tous, comme l'indique la 18^e cible du 8^e Objectif du Millénaire³.

2.1.2. Des initiatives africaines

Le NEPAD :

Dans la stratégie africaine pour assurer le développement durable au 21^{ème} siècle, le NEPAD prévoit plusieurs objectifs notamment:

- *Préparer les pays africains à utiliser les communications électroniques ;*
- *Favoriser le développement des ressources humaines dans les TIC ;*
- *Mettre au point des logiciels à contenu local fondés en particulier sur l'héritage culturel de l'Afrique.*

² PNUD, *Rapport Mondial sur le développement humain*, 2004, p.136.

³ UIT, *Rapport sur le développement des télécommunications dans le monde*, 2004, p.17

Pour le NEPAD, les TIC figurent parmi les secteurs prioritaires. C'est dans ce cadre que les gouvernements africains se sont engagés à doubler le nombre de lignes téléphoniques en Afrique d'ici 2005, à diminuer les coûts des services de télécommunications et à en améliorer la fiabilité. Ainsi, les Programmes nationaux de développement doivent prendre en compte ces objectifs et évaluer, chaque année, les progrès réalisés en vue de leur accomplissement.

Pour y parvenir, notamment pour réduire de moitié l'incidence de l'extrême pauvreté (c'est-à-dire moins de 1\$ par jour) entre 1990 et 2015, les pays d'Afrique subsaharienne devront faire en sorte que leur PIB réel progresse durablement de 7-8 % par an, soit à peu près le double du taux enregistré dans la seconde moitié des années 90.

La réalisation effective de ces objectifs nécessite au préalable la disponibilité des infrastructures de base, et plus particulièrement de celles relatives à la communication, dont les externalités positives sur les autres secteurs sont, toutes choses égales par ailleurs, susceptibles d'engendrer le développement intégral.

Le Plan d'Action du SMSI fait de l'infrastructure le fondement essentiel pour la Société de l'Information inclusive. L'infrastructure est capitale pour la concrétisation de l'objectif d'inclusion numérique pour que l'accès aux TIC soit universel, durable et financièrement abordable.

Le déficit criant des nations du Sud en infrastructures, particulièrement les nations africaines, constitue un handicap de taille qui réduit les chances de ces pays de bénéficier des avantages des TIC.

L'accomplissement de l'accès universel grâce aux stratégies nationales permet de résorber le déficit en infrastructure. Dans ce dessein, il est plus que temps, si la RDC souhaite s'intégrer réellement à la Société de l'Information, d'élaborer une politique ambitieuse de développement des TIC - et par les TIC - pour la couverture du pays.

Les initiatives de la Commission Economique pour l'Afrique (CEA)

L'initiative « *Société de l'Information en Afrique* » (AISI) : *Cadre d'Action pour l'Edification d'une Infrastructure Africaine de l'Information et de la Communication*, adoptée lors de la 22^e conférence des Ministres de la CEA en 1996, vise les objectifs stratégiques suivants⁴ :

- Amélioration de la qualité de vie pour chaque Africain ;
- Intégration économique de la région ;

⁴ CEA, *Initiative « Société de l'Information en Afrique » (AISI) : Cadre d'Action pour l'Edification d'une Infrastructure Africaine de l'Information et de la Communication*, 1995, p. 9

- Amélioration des échanges commerciaux et des relations avec la communauté mondiale.

En plus de ces objectifs stratégiques, sont prévus des objectifs opérationnels dans les secteurs de l'éducation, des transports, du commerce, de la santé, de la culture, des infrastructures, etc. Par la suite, la CEA avait organisé en 1999 un premier forum de développement africain sur le thème « *Défis de la globalisation et de l'ère de l'information* ».

Au cours de ce forum, l'AISI a été réaffirmée comme le point de référence pour recentrer l'attention des gouvernements africains sur les implications de la fracture numérique sur le développement socio-économique. Le forum étudia et proposa un certain nombre d'actions devant être prises aux niveaux national et régional dans le cadre de l'AISI pour accélérer les efforts de développement de l'Afrique dans la nouvelle ère de l'information.

Toutes ces initiatives, pourtant très précieuses pour le développement d'un pays, ne sont pas internalisées par certains pays africains dont la RDC. C'est ainsi que des débats nationaux ont lieu sur l'avenir du pays sans souvent faire allusion à ce qui se conçoit au niveau africain. La manifestation peut s'observer au niveau des budgets nationaux qui ne prévoient pas, de manière consciente, des lignes budgétaires relatives aux projets continentaux ; et pourtant, comme nous venons de le démontrer, des expériences et des banques de connaissances des actions des TIC existent.

La politique du COMESA de développement des TIC

La RDC est membre du COMESA. À ce titre, les politiques qui se conçoivent à ce niveau sont appelées à être intégrées dans les politiques nationales des pays membres. Plusieurs pays membres de cette institution ont déjà mis à jour ou adopté des politiques de développement des TIC et ont eu ainsi à bénéficier des opportunités dans ce cadre⁵.

2.1.3. Bâtir une vision nationale pour la RDC

La Loi-cadre n°014/2002 du 16 octobre 2002 sur les télécommunications.

Parmi les modifications majeures introduites dans cette loi, figure notamment le service universel. Celui-ci vise à permettre à chaque Congolais, là où il habite d'accéder aux services des télécommunications, à des prix abordables.

L'effectivité de cette volonté présente certains préalables, parmi lesquels :

- Un cadre juridique cohérent ;

⁵ COMESA, *Rapport d'Evaluation du Cadre Politique et Réglementaire des Nouvelles Technologies de l'Information et des Communications (NTIC)*, Août 2004. et aussi consulter le site : www.comesa.int/ICT/Policy

- Des structures d'appui, d'encadrement et de gestion ;
- La réalisation des infrastructures des TIC ;
- L'intégration de différentes politiques sectorielles ;
- Etc.

Le Document de Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté

Il faut reconnaître que le DSCR, dans sa version finale, inclut, pour la première fois, les services des télécommunications et les PTT en général parmi les outils de développement national et de réduction de la pauvreté.

Aussi, l'enjeu majeur de réduction de la pauvreté nécessite que la réduction de la fracture numérique soit prise en compte comme axe de réduction de la pauvreté. Dans ce contexte, la réalisation du projet de dorsale Internet s'inscrit dans la vision du DSCR.

Le Programme du Gouvernement congolais

À ce jour, la RDC ne dispose pas encore d'une politique nationale des TIC. En janvier 2007, le Secrétariat Général des PTT a organisé des rencontres avec plusieurs intervenants du secteur. Des commissions ont d'ailleurs été créées à cette occasion visant l'adoption d'une éventuelle politique TIC en RDC. Au niveau régional, des tentatives d'impliquer les organismes comme la COMESA et la CEA sont en cours.

3. Les chercheurs :

3.1.1. *Dr. Lishan Adam*

Dr. Lishan Adam est bachelier de l'Université d'Addis Abeba en ingénierat électrique. Il détient des diplômes de maîtrise et de doctorat en système informatique de l'Université Pacific Western ainsi qu'un doctorat en philosophie de l'Université de Sheffield portant sur la science de l'information. Il apporte plus de 18 ans d'expérience, surtout sur le continent africain, en tant que consultant, chercheur indépendant et professeur adjoint.

Dr. Adam se concentre particulièrement sur les nouvelles technologies pour le développement, dont les applications telles que le "e-learning", le "e-business", la création et la mise en réseau de bibliothèques et des systèmes d'information, la gestion du savoir, etc. Il est également spécialisé dans les questions de politiques TIC dont, notamment, les politiques de développement des infrastructures et des communications, les politiques et les stratégies TIC institutionnelles ainsi que la gouvernance de l'Internet.

3.1.2. *Dr. Antoine B. Bagula*

Dr. Antoine B. Bagula est Docteur ingénieur d'option Télécommunication de la Royal Institute of Technology (KTH) en Suède. Il a obtenu une maîtrise en informatique avec option Télécommunication de Stellenbosch University et un ingénierat civil en Informatique de l'université catholique de Louvain en Belgique. Le Dr. Bagula a publié plus de 20 articles dans les journaux internationaux et a participé à plusieurs conférences internationales sur l'ingénierie du trafic IP et les dimensions des réseaux informatiques et de télécommunications à travers le monde. Dr. Bagula est présentement enseignant à l'université du Cap en Afrique du Sud et collabore dans différents projets de recherche avec d'autres universités européennes, canadiennes et américaines. Le Dr. Bagula participe aussi dans différents projets liés au développement et à la formation dans le domaine des technologies de l'information en Afrique.

3.1.3. M. Jean-Pierre Beaumier

Monsieur Beaumier est bachelier en ingénierie et en technologies de l'École de Technologie Supérieure de l'Université du Québec et licencié en administration de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Il possède près de 30 ans d'expériences diverses dans le domaine des télécommunications. À titre de vice-président chez Xit Télécom inc., au RISQ, chez Vidéotron Télécom ltée puis comme cadre dirigeant chez Télébec ltée, monsieur Beaumier a participé activement à la planification et à la conception de réseaux de télécommunication en accès, en transport de données, en commutation et en IP et à la mise en œuvre et à la gestion de réseaux de fibres optiques de plus de quinze mille kilomètres aux quatre coins du Québec. De plus, dans le cadre de ses diverses fonctions, monsieur Beaumier a acquis une très bonne expérience dans l'analyse et la révision des processus d'affaires pour améliorer et optimiser l'efficacité d'une entreprise.

3.1.4. M. Aubin Kashoba Kalasa

M. Kashoba est ingénieur Informaticien, Licencié en Economie Publique & Industrielle de l'Université de Lubumbashi. Il est actuellement administrateur et cogérant de la société Afrinet et Président d'ISPA-DRC (Internet Service Provider Association). Il a été Administrateur des sociétés Saprocom, Congo-Link & fondateur de Bestco-IT, chargé de développement d'applications informatiques.

Monsieur Kashoba fut à l'origine de plusieurs projets dont : les dorsales interbancaires (RMA-BANK), avec la Banque centrale du Congo, l'Association Congolaise des Banques Agréées, la dorsale financière entre les régies financières, les banques commerciales agréées et la banque centrale, le projet KINIX (Kin eXchange Point), avec ISPA-DRC, les ISP locaux, l'Université d'Oregon (USA) et PCH ; l'implémentation du serveur DNS pour la Gestion Technique du .CD (Caretaking), avec ICCAN (Internet Corporation for Assigned Names & Numbers , www.icann.org) et ISPA-DRC (www.ispa-drc.cd) ; la dorsale des messageries financières sous VPN, avec Western Union, Moneygram, Mistercash, Moneytrans, avec Afrinet : le LAN/WLAN de la Commission Electorale Indépendante avec le Bureau National de Liaison (CEI/BNO) et Centre National de Traitement (CNT), l'accès Internet via GSM, avec les compagnies Vodacom, Afrinet et Saprocom, etc.

3.1.5. M. Michel Lambert

M. Lambert est le coordonnateur de la recherche. Il est bachelier de l'Université de Sherbrooke (Canada). Il œuvre au sein d'Alternatives depuis plus de 15 ans, travaillant essentiellement sur l'Afrique. En 2002, il a démarré l'antenne d'Alternatives à Kinshasa et en a été le Directeur pendant 3 ans. Il a ensuite occupé le poste de Coordonnateur des programmes internationaux et, depuis août 2006, agit en tant que Directeur des programmes.

Son parcours chez Alternatives a amené M. Lambert à travailler sur de nombreux continents. Il a coordonné divers projets de développement dans le secteur des TIC (développement d'outils Web, plaidoyer, formation, etc.), notamment la mise en place du portail Internet de la société civile en RDC (www.societecivile.cd) qui regroupe plus de 400 organisations locales. Alternatives est membre de l'Association pour le progrès dans les communications (APC).

3.1.6. M. Robert Luzolanu Mavema

M. Luzolanu est licencié en mathématiques à l'Université de Kinshasa. Depuis 2004, il est Coordonnateur de la Cellule Technique de la Commission de la Dette Publique Intérieure au Ministère des Finances. Précédemment, il a œuvré comme Conseiller chargé de la mise en œuvre des réformes techniques au Ministère des Finances, Conseiller chargé de la Coordination de la Cellule de Gestion de l'Internet au Ministère des Postes et télécommunications et Chef de Projet du nom de domaine Internet « .CD » au Ministère des Postes et Télécommunications.

M. Luzolanu a également représenté la République Démocratique du Congo à de nombreuses conférences internationales dont la GAC (Governmental Advisory Committee) de ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers), l'atelier de la Commission e-Afrique du NEPAD sur les préparatifs du Sommet Mondial sur la Société de l'Information à Johannesburg et l'atelier de la Commission e-Afrique du NEPAD sur les préparatifs du Sommet Mondial sur la Société de l'Information.

En avril 2007, il a été nommé Ministre de l'économie et des finances du Gouvernement de la Ville-Province de Kinshasa.

3.1.7. M. Dominique MWEZE Chirhulwire Nkingi

Professeur aux Facultés Catholiques de Kinshasa des Technologies de l'information et de la communication, doyen de cette même faculté durant plus de dix ans, ancien directeur de cabinet au ministère de l'information et presse, président de l'Académie nationale des sciences du développement de la République démocratique du Congo, actuellement directeur de cabinet au ministère de la recherche scientifique.

Le professeur Mweze est très impliqué dans la dynamique de sensibilisation et de vulgarisation des technologies de l'information et de la communication. Il a notamment publié les ouvrages suivants :

- Famille et télévision, Kinshasa, F.C.K., collection Logos, n°1, 1997, 128 p.(dir.).
- Éthique de la communication et Démocratie en Afrique du XXI^e siècle, Kinshasa, F.C.K., collection Logos, n°3, 2001, 280 p. (dir.)
- Pour quelle communication politique en République démocratique du Congo ? Réalités, contraintes et perspectives, Kinshasa, F.C.K., collection Logos, n°4, 2001, 279 p. r.).
- Situation des Médias en République Démocratique du Congo. Paris, éd. Panos Paris, sept. 2004, 87 p. (21 x 29,5cm) (en collaboration avec Aimé KAYEMBE T. MALU, (auteur principal) et CHIRHALWIRA).

3.1.8. M. Oscar Manikunda Musata

M. Manikunda a fait des études en économie et détient une formation en régulation des télécommunications. Il est actuellement Directeur chargé de l'Economie et de la Prospective à l'Autorité de régulation de la poste et des télécommunications (ARPTC) et membre du Comité de réforme des postes, des téléphones et des communications. Il est également Rapporteur de la question 7-2/1 sur l'accès universel au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT) pour la période d'étude s'étendant de 2006 à 2010.

M. Manikunda est aussi chercheur à l'Université de Kinshasa en économie et est particulièrement spécialisé dans les domaines de l'évaluation financière et économique des projets, de contrôle de gestion et d'analyse des risques des investissements.

3.1.9. Maître Paulin Mbalanda Kasoka

Maître Mbalanda a reçu sa licence en Droit économique et social de l'Université de Kinshasa. Spécialiste en Droit des télécommunications et Nouvelles technologies de l'Information, il a organisé et/ou participé à de nombreux séminaires dans ce domaine et plus spécifiquement, entre autres, sur le thème de l'Informatique.

Maître Mbalanda a également été expert juriste et expert consultant à plusieurs reprises pour, entre autres, la Coopération Technique Belge, l'Institut Panos de Paris, la Haute Autorité des Médias (RDC) et Innovative Ressources Management (IRM). Entre 2003 et 2006, il fut Conseiller du vice-président de la République en charge de la Commission Reconstruction et Développement. Dans le cadre de ces fonctions, il a notamment participé au Sommet Mondial sur la Société de l'Information.

3.1.10. M. François D. Ménard

M. Ménard est chargé de projet chez Xit Télécom inc. Il possède 15 ans d'expérience pertinente dans l'industrie des télécommunications. Depuis qu'il s'est joint à l'équipe de Xit Télécom inc. en décembre 2000, il a été impliqué dans plus de cinquante (50) projets d'études et de déploiement de réseaux de fibres optiques institutionnels, de fibres optiques jusqu'au domicile, de réseaux sans fil de type Wi-Max et de réseaux de voix sur IP grand public.

Ses champs d'expertise sont l'ingénierie de réseaux extérieurs de fibres optiques sur la propriété publique, l'accès aux structures de soutènement sur la propriété publique, le côté dimensionnel de réseaux de fibres optiques incluant la fibre optique jusqu'au domicile, la gestion d'appels d'offres de tous types (construction, entretien, optoélectroniques, voix sur IP), la conception de réseaux optoélectroniques Ethernet /WDM/IP et plus récemment, la conception de centres d'appels d'urgence 911 en technologie IP.

3.1.11. M. Alphonse Ntita

M. Ntita est licencié en Sciences Commerciales et Industrielles de l'Université du Zaïre et possède plusieurs attestations et certificats dans le domaine de l'Informatique. Ses nombreuses expériences couvrent les secteurs public, privé et la société civile. Ses domaines de compétence incluent la politique informatique nationale, les bases de données, la conception et le développement des applications ainsi que la bureautique et l'Internet.

M. Ntita est présentement Chef du département administratif chez Globe Transit. Dans le passé, il a travaillé pour MKDL@Center, Cellco et SAFIR SPRL. Il a passé une grande partie de sa carrière au Service Présidentiel de l'Informatique et a œuvré comme consultant pour l'Office Congolais des Postes et des Télécommunications. Dans ses activités para-professionnelles, il est actuellement Président du Conseil d'Administration de la Dynamique Multisectorielle pour les Technologies de l'Information et des Communications. Enfin, M. Ntita a participé à de nombreuses conférences internationales en tant que représentant de la République Démocratique du Congo.

3.1.12. M. Jacques Tembele

M. Tembele est Ingénieur en informatique appliquée de l'Institut supérieur des techniques appliquées et possède plusieurs diplômes et attestations dans le domaine des télécommunications.

Il a organisé et/ou participé à de nombreux séminaires, colloques et ateliers dans le domaine des télécommunications et TIC en RDC et à l'étranger. Avec plus de 30 ans d'expérience dans le secteur public des télécommunications, il est aujourd'hui Directeur des nouvelles technologies de l'information et de la communication à l'Office congolais des postes et télécommunications (OCPT). Ses domaines d'expertises couvrent la transmission et la commutation numériques.

4. Contexte général

4.1.1. Contexte politique

Colonie belge durant plus de 80 ans, la République démocratique du Congo (RDC) a accédé à l'indépendance le 30 juin 1960. Aussitôt après, le pays a été plongé dans une période trouble caractérisée par :

- des guerres tribales ;
- des mutineries, rebellions et sécessions vis-à-vis du pouvoir central ;
- la division en plusieurs « provincettes » nées de la seule volonté de politiciens en mal de positionnement ;
- l'instabilité gouvernementale : le 1er gouvernement formé par Patrice Emery Lumumba est tombé 3 mois après son investiture, et plusieurs Premiers ministres se sont succédés sans être en mesure de stabiliser la situation.

Le Colonel Mobutu prend le pouvoir une première fois en 1960 pour quelques mois puis, devenu Général, une seconde fois en 1965. À cette dernière occasion, profitant de la Guerre froide qui opposait les occidentaux à l'Union Soviétique et ses alliés, il instaure petit à petit une dictature qui concentre tous les pouvoirs entre ses mains, et ce, jusqu'en 1990.

Poussé par le vent de la démocratie après la chute du mur de Berlin et les pressions des politiciens et de la population, il est contraint de céder en acceptant le multipartisme intégral et en convoquant une Conférence Nationale Souveraine.

À l'issue de celle-ci, un gouvernement composé essentiellement de ses opposants est mis en place, mais, quelques mois après, il démet celui-ci et le fait remplacer par des gouvernements plus ou moins à sa solde, jusqu'à la guerre déclenchée en 1996 par Laurent Désiré Kabila et son Alliance des Forces Démocratiques pour la Libération du Congo (AFDL), appuyée par les Ougandais et surtout les Ruandais.

En 1997, Mobutu s'enfuit et Laurent Désiré Kabila prend le pouvoir. Il se brouille rapidement avec ses alliés ce qui déclenche une autre guerre en 1998.

Au début de 2000, Laurent Désiré Kabila est assassiné et remplacé par son fils Joseph Kabila qui finalise les négociations entamées par son père avec les mouvements rebelles et accepte la formation d'un gouvernement d'union nationale en 2003.

Celui-ci va réussir à organiser un référendum constitutionnel en 2005 et, l'année suivante, des élections générales qui aboutissent à la mise en place des institutions de la 3^e République à savoir :

- Un Président élu au suffrage universel ;
- Un Parlement composé de deux chambres à savoir l'Assemblée Nationale et le Sénat ;
- Un Gouvernement présidé par un Premier Ministre responsable devant le Parlement.

4.1.2. *Données géographiques*

Située au centre de l'Afrique, la République Démocratique du Congo s'étend sur 2 345 410 km² et est limitée :

- Au nord par la République Centrafricaine et le Soudan ;
- À l'est par l'Ouganda, le Rwanda, le Burundi et la Tanzanie ;
- Au sud par la Zambie et l'Angola ;
- À l'ouest, par l'océan Atlantique, l'enclave angolaise de Cabinda et la République du Congo.

Son relief est constitué :

- D'une immense cuvette centrale ;
- Des plaines et plateaux ;
- D'une étroite plaine côtière ;
- Des massifs montagneux, particulièrement à l'Est.

Le pays est drainé par le fleuve Congo, long de 4 320 Km, avec un débit de 40 000 m³/seconde et un bassin vaste de 3,75 millions de km². Il prend sa source dans le sud du Katanga et se déverse dans l'Océan Atlantique.

La République Démocratique du Congo bénéficie, généralement, d'un climat chaud et humide, avec deux saisons, la saison sèche et la saison de pluie, hormis à l'Equateur où il pleut quasiment toute l'année (climat équatorial) et à l'Est qui jouit d'un climat de montagne.

La végétation est constituée :

- De la forêt tropicale qui couvre près de la moitié du territoire (1.000.000 km²)
- De la savane boisée ;
- De la savane herbeuse.

La végétation de la montagne varie au fur et à mesure que l'on monte vers le sommet.

La population a été estimée en 2006 à 62 660 551 habitants, avec une densité moyenne de 27 habitants au km². Les foyers de peuplement sont concentrés dans la région minière du Shaba et dans le Bas-Congo. Moins d'un tiers de la population vit dans les zones urbaines.

4.1.3. Carte physique



4.1.4. Organisation administrative

La République Démocratique du Congo est subdivisée à l'heure actuelle en 11 provinces à savoir la Ville de Kinshasa, le Bas-Congo, le Bandundu, l'Equateur, la Province Orientale, le Nord-Kivu, le Sud-Kivu, le Maniema, le Katanga, le Kasai-Oriental et le Kasai Occidental.

La Ville de Kinshasa est subdivisée en communes puis en quartiers, et les provinces le sont en districts, territoires, cités et chefferies, quartiers et groupements, et villages. Certaines provinces sont dotées de villes subdivisées aussi en communes et quartiers.

4.1.5. Carte administrative



4.1.6. Contexte économique

L'économie de la République Démocratique du Congo est basée principalement sur le secteur primaire (agriculture et mines), tandis que les secteurs secondaire et tertiaire sont peu développés.

En 2004, l'agriculture participe à 48,4 % au PIB et occupe 80 % de la population. Elle est caractérisée par l'utilisation des méthodes traditionnelles (recours à la houe et à la jachère), la modicité des investissements, ainsi que la diminution de la production due à l'exode rural et à l'insécurité.

Les principales productions sont les cultures vivrières (maïs, manioc, riz, etc.), les cultures d'exportation (coton, café, thé, etc.) et le bois. La pêche et l'élevage sont peu développés et se font de façon traditionnelle, les grandes fermes et pêcheries laissées par les coloniaux ayant peu à peu disparu.

Les mines et les hydrocarbures contribuent pour 10,3 % au PIB. Les produits principalement exploités sont le cuivre, le cobalt, le diamant, l'or et le pétrole. La plupart de ces produits sont exportés à l'état brut.

4.1.7. Industrie manufacturière :

La République démocratique du Congo ne dispose que de quelques usines textiles, agroalimentaires, chimiques et d'équipement. Coupée de sources d'approvisionnement en matières premières et de débouchés en produits finis, cette industrie n'utilise qu'entre 15 et 17 pour cent des capacités productives installées. Sa contribution au PIB est de 5,3 %.

4.1.8. Énergie :

La puissance électrique installée est de 2.516 MW pour tout le pays. De cela, 1.775 sont produits par le barrage d'Inga et le reste par quelques centrales hydroélectriques installées à l'Equateur, au Kivu, au Kasai et au Katanga, ainsi que par quelques centrales thermiques de faible puissance.

Une bonne partie de la production est destinée à l'exportation, laissant ainsi la demande locale insatisfaite. Le taux d'accès des populations à l'électricité est de 1% en milieu rural, 30 % en milieu urbain et 6 % sur le plan national alors que la moyenne en Afrique subsaharienne est de 24,6 % et ce, malgré un potentiel hydroélectrique de 106.600MW, dont la moitié est concentrée sur le site d'Inga (44.000MW).

La RDC ne produit à travers la Société nationale d'électricité (SNEL) que 30% du potentiel actuel, soit une production annuelle d'énergie électrique d'environ 4.500.000 MWH. Le transport d'électricité de l'ouest et celui du sud de la RDC sont interconnectés grâce à une ligne de 500KV de 1.740Km, il s'agit de la ligne HT Inga-Shaba. La SNEL s'est dotée d'un plan directeur qui vise à permettre le développement du réseau à l'échelle du pays d'ici 2015. Ensemble avec le bâtiment et les travaux publics, le secteur énergétique contribue pour 7,7 % au PIB.

Le secteur tertiaire, qui comprend le commerce, la banque, le transport et la communication, ainsi que l'administration, contribue pour 28,3 % au PIB

4.1.9. Commerce :

Le commerce est dominé par le secteur informel qui selon les statistiques du B.I.T, occupe une population estimée à 19.871.347 personnes, soit 72 % de la population en âge actif. Bien que le volume de production de ce secteur ait grandement augmenté, le secteur informel congolais ne joue pas un rôle essentiel dans l'économie nationale, fournissant juste le minimum pour la survie aux citoyens.

4.1.10. Les banques :

La Banque centrale du Congo (BCC) est en principe indépendante dans la conduite de la politique monétaire, mais, en réalité, elle est obligée de se plier de temps en temps au dictat des instances politiques, qui dépassent souvent les prévisions dans les dépenses publiques. Le taux d'inflation, qui culminait à près de 900 pour cent pendant la décennie 1990-2000 et à 57% en 2001, a été ramené à 25.3% en moyenne en 2002, à 12.8% en 2003, et à 8.5% en 2004.

Les banques commerciales ont vu leur crédibilité fortement ébranlée avec les faillites et le manque de liquidités. Leur couverture géographique reste très faible. Il n'y a qu'un guichet pour 2.4 millions d'habitants et il n'existe qu'une dizaine de banques commerciales dont l'essentiel des activités est concentré à Kinshasa. Les opérations du secteur bancaire sont limitées au financement du commerce et aux opérations de change.

4.1.11. Transport :

Les voies navigables représentent 16 238 Km sur le fleuve, ses affluents et les lacs. Les routes couvrent 145 000 Km et sont constituées de routes nationales et régionales, ainsi que de pistes secondaires rurales. Les axes urbains totalisent 7 400 Km, dont seulement 2800 revêtus et la plupart en état de délabrement avancé. Les voies ferrées, qui datent de l'époque coloniale, s'étendent sur 5 033 Km. Mal entretenues et disposant de vieux matériel, elles connaissent beaucoup de problèmes d'exploitation. Ce secteur contribue au PIB pour 3,9 %.

4.1.12. Télécommunications :

Limité à environ 11000 lignes à Kinshasa, le réseau fixe (filaire) géré par l'Office congolais des Postes et Télécommunications (OCPT) n'existe pratiquement plus. Un opérateur privé (Congo Korea Telecom) s'est lancé dans la pose de câbles en fibre optique et l'ensemble de leur réseau est estimé à environ 3.000 abonnés. Toutefois, le secteur s'est développé grâce à l'implantation de 4 opérateurs de téléphonie mobile GSM qui permettent de relier les principales agglomérations du pays. C'est ainsi que le nombre d'abonnés est passé de 20.000 en 1997 à environ 4.5 millions en 2007.

4.1.13. Autres informations à caractère économique :

Étant donné le peu de capacités productives et la faiblesse de ses revenus, la République Démocratique du Congo entretient un déficit chronique qui la rend d'autant plus vulnérable aux chocs extérieurs. Ces dernières années, les indicateurs macroéconomiques tendent à se stabiliser et les conditionnalités des programmes financés par les institutions financières internationales impliquent une politique de libéralisation commerciale des importations comme des exportations. Le Fonds Monétaire International (FMI) estime que le degré de libéralisation de l'économie congolaise est désormais suffisamment élevé et qu'il devrait encore augmenter suite aux accords de partenariat économique (APE) négociés avec l'Union européenne et aux accords négociés avec les Etats-Unis (AGOA). Les sources de revenus se répartissent de la manière ci-après : (Source : FMI 2006⁶)

Les sources de revenus de la RDC (en milliards de francs congolais)			
Sources de revenus	2004	2005	2006
Total des revenus et de l'aide	299,4	564,9	850,2
Total des revenus	248	389	482,8
<i>Douanes et accises</i>	<i>104,1</i>	<i>145,4</i>	<i>169,8</i>
<i>Taxes directes et indirectes</i>	<i>71,4</i>	<i>111,4</i>	<i>141</i>
<i>Pétrole (redevances et taxes)</i>	<i>52,1</i>	<i>98,1</i>	<i>124,1</i>
<i>Autres</i>	<i>20,4</i>	<i>34,1</i>	<i>47,9</i>
Total de l'aide	51,4	175,9	367,5
<i>Aide budgétaire</i>	<i>2,4</i>	<i>5,6</i>	<i>40,5</i>
<i>Projets</i>	<i>26,3</i>	<i>75,2</i>	<i>205,8</i>
<i>Assistance PPTE</i>	<i>22,7</i>	<i>95,2</i>	<i>121,1</i>

⁶ La dette extérieure et le financement du développement de la RD Congo, Centre national de coopération au développement, Bruxelles - février 2007, p 8, (Arnaud Zacharie)

Comme on peut le constater, près de la moitié de revenus proviennent de l'aide extérieure.

4.1.14. Dette :

La dette de la RDC est estimée 10,822 milliards au 31 décembre 2005⁷. Alors que les efforts entrepris en 2003 et 2004 pouvaient apporter au pays une diminution substantielle de cette dette, le relâchement observé depuis 2005 et 2006 a fait suspendre le programme avec les institutions de Bretton Woods. Les négociations sont engagées à l'heure actuelle avec le nouveau gouvernement pour relancer un nouveau programme.

4.1.15. Monnaie :

La devise de la RDC est le franc congolais. Alors qu'il s'échangeait à 240 FC le dollar américain à sa création en 1998, il est actuellement à plus de 560 FC le dollar. Le taux de change est totalement flexible depuis l'élimination des dernières restrictions en février 2003.

4.1.16. Secteur privé :

Ce secteur évolue depuis environ trois décennies dans un environnement difficile. Il a été mis à mal, entre autres, par les mesures de zaïrianisation (nationalisation par remise des entreprises à capitaux étrangers à des Congolais), le choc pétrolier dans les années 70, les pillages en 1991 et 1993, l'effondrement des cours de cuivre, plusieurs conflits armés, la corruption, un cadre réglementaire inadapté et mal appliqué. Les conséquences ont été:

- La diminution des investissements productifs surtout de la part des investisseurs étrangers. Ceux qui viennent préfèrent s'installer en ville et s'adonner au commerce général;
- L'augmentation du chômage et de la pauvreté ;
- La diminution des recettes de l'Etat.

4.1.17. Code des investissements⁸ :

En 2002, un nouveau code des investissements plus libéral est venu remplacer l'ancien code datant de 1986 et donc, de la période où l'État voulait tout régenter.

Il a pour objectifs :

⁷ DSCR, juillet 2006, point 16, p 13..

⁸ Agence Nationale de promotion des Investissements

- a) Favoriser l'implantation des entreprises de génie civil chargées de construction et entretien de routes et autoroutes ainsi que celles de transport en commun des personnes et des marchandises, qu'il s'agisse du transport terrestre, fluvial ou aérien;
- b) Favoriser les investissements qui développeront l'agriculture et l'agro-industrie (par la mécanisation en vue d'assurer l'autosuffisance alimentaire afin de réduire les importations des produits de base et permettre à la fois l'accroissement des revenus dans les communes rurales), l'amélioration de l'approvisionnement des industries agro-alimentaires en matières premières et, enfin, l'élargissement du marché intérieur des biens de consommation courante ;
- c) Favoriser les investissements lourds pour asseoir une base industrielle solide sur laquelle reposera une croissance économique durable ;
- d) Favoriser les investissements de valorisation des ressources naturelles nationales sur place afin d'en accroître la valeur ajoutée et le volume exportable.

4.1.18. Contexte social⁹

4.1.19. Éducation :

Pour l'année scolaire 2001/2002, le pays comptait près de 19.100 écoles primaires avec 159.000 enseignants pour plus de 5,47 millions d'élèves, près de 8 000 écoles secondaires avec 108 000 enseignants pour 1,6 millions d'élèves et près de 326 établissements d'enseignement supérieur avec 200 000 étudiants.

Au niveau primaire, le taux brut de scolarisation est passé de 92% en 1972 à 64% en 2002; dans le secondaire, elle est estimée à 29% en 2001/ 2002 contre 26 % entre 1977-1978. Le taux de scolarité est de 76 % en milieu urbain et 48 % en milieu rural et de 72 % de garçons scolarisés contre 56,0 % de filles.

4.1.20. Santé :

Le système de santé en RDC est organisé sous forme d'une pyramide à trois niveaux, c'est-à-dire: la Zone de santé (ZS), l'Hôpital Général de Référence (HGR) et le Centre de santé (CS). Le nombre d'enregistrements hospitaliers qui était de 35 pour mille habitants au cours de la décennie 80 est tombé à 15 pour mille en 2001.

⁹ Essentiellement tiré du DSCR.

L'accès aux services de santé de base est inférieur à 26%. Par exemple, 126 enfants sur 1000 meurent avant l'âge d'un an et 213 enfants sur 1000 meurent avant l'âge de 5 ans. Il y a 1289 décès enregistrés sur 100 000 naissances vivantes et 97% de la population congolaise est exposée au paludisme endémique. De plus, des maladies autrefois éradiquées comme la trypanosomiase, la lèpre et la peste ont resurgi et la pandémie du VIH/SIDA touche plus de 4% de la population entre 15 et 49 ans. L'espérance de vie était de 42 ans en 2002 contre une moyenne africaine de 51 ans.

4.1.21. Habitat :

Les villes congolaises sont caractérisées par :

- L'occupation des terrains qui se fait généralement sous la forme d'espaces nus non viabilisés, sans aucune forme d'assistance et sans infrastructure d'accompagnement nécessaire. Cette occupation provoque des désastres tels que inondations, ensablement, érosions et glissements des terres ;
- L'insuffisance des ressources pour une meilleure gestion urbaine ;
- L'absence notoire d'aménageurs fonciers tant publics que privés ;
- L'absence de cadre et de mécanismes appropriés pour la construction et l'entretien des équipements techniques de base et des équipements collectif.

Le déficit annuel en logements est estimé à 240 000. Malgré l'abondance des ressources en eau, l'accès à l'eau potable est de 22,0% (12,0 % en milieu rural et 37,0 % en milieu urbain)

4.1.22. Pauvreté et protection sociale

Sur la population totale, 71, 34 % des personnes vivent en dessous du seuil de pauvreté soit un dollar par habitant par jour. Il n'y a pas de politique nationale précise dans le domaine de la protection sociale. Les activités ciblant les groupes vulnérables sont menées par différents acteurs : l'État, les organisations non gouvernementales, les églises, les communautés de base et/ou les associations de groupes vulnérables. Elles sont déployées dans un cadre non concerté et ne couvrent qu'une infime portion de la population vulnérable.

4.1.23. Genre :

Les femmes occupent 52% des forces de travail et assurent 75% de la production alimentaire. Elles sont victimes de plusieurs situations malheureuses, notamment; le décès du conjoint suite aux conflits armés et au VIH/SIDA, l'enrôlement forcé dans les milices combattantes ou pour être des femmes de compagnie pour les soldats, la prostitution, les sévices et les violences sexuelles.

Elles sont encore en minorité au sein des institutions et structures de l'Etat notamment au niveau du Gouvernement, du Parlement, de l'administration publique et privée, des syndicats, des coopératives, des organisations professionnelles ainsi qu'au niveau des organisations communautaires de base. Le taux de représentativité des femmes aux postes de pouvoir est estimé à 10% pour l'ensemble du pays, et n'est que de 5% par rapport aux hommes pour la ville de Kinshasa.

4.1.24. Culture :

La culture congolaise est très diversifiée car la RDC est composée d'une centaine de groupes ethniques en majorité bantous, ce qui donne une grande richesse à son folklore, à son art et particulièrement à sa musique. La langue officielle est le Français. Il y a 4 langues nationales : le Lingala, le Kikongo, le Swahili et le Tshiluba, et environ 250 dialectes (estimés par d'autres à 450).

5. Situation des TIC en RDC ¹⁰:

5.1.1. *Cadre institutionnel et juridique*

5.1.2. *Constitution :*

En date du 18 février 2006, le Président de la République a promulgué la nouvelle Constitution qui dispose que :

« Toute personne a droit au regard de sa vie privée et au secret de sa correspondance, de la télécommunication ou de toute autre forme de communication.

Il ne peut être porté atteinte à ce droit que dans les cas prévus par la Constitution (art 31) ».

Les PTT au niveau national est un Secteur réservé au domaine réglementaire par l'article 128, aux compétences du pouvoir central par l'article 202 alinéa 2, alors que l'article 204 alinéa 5 dispose que les communications intérieures des provinces relèvent de la compétence exclusive des provinces.

5.1.3. *Lois réglementant le secteur :*

Les lois 012/2002, 013/2002 et 014/2002 du 16 octobre 2002 portant respectivement sur la Poste, les télécommunications et l'Autorité de Régulation de la Poste et des Télécommunications, réglementent le secteur notamment en édictant les principes de base régissant les activités des télécoms et définissant les régimes juridiques applicables aux réseaux, services et équipements.

La loi n°96-002 du 22 juin 1996 sur la liberté de Presse réglemente le secteur.

Sur l'informatique, quelques ordonnances ont été signées par le Président de la République pour réglementer le secteur. C'est ainsi qu'on peut citer notamment l'ordonnance n° 87-243 du 22 juillet 1987 portant réglementation de l'informatique en République du Zaïre.

5.1.4. *Institutions gérant le secteur :*

Les lois 012/2002, 013/2002 et 014/2002 établissent la séparation des responsabilités entre le Ministère des PTT (réglementation), l'Autorité de Régulation de la Poste et des Télécommunications (Régulation) et l'OCPT et le RENATELSAT (Exploitant Public).

¹⁰ Tirée essentiellement de l'étude sur la politique nationale des TIC en cours

La loi n°96-002 du 22 juin 1996 sur la liberté de presse établit aussi la séparation des pouvoirs entre le Ministère de l'Information et de la Presse (réglementation), la HAM - Haute Autorité des Médias bientôt remplacée par le Conseil Supérieur de l'audiovisuel (Régulation) et l'exploitant public RTNC (Radio Télévision Nationale Congolaise).

En ce qui concerne l'Informatique, il devrait être géré par le Service Présidentiel d'Etudes à travers son Département informatique mais ce dernier n'est plus opérationnel depuis 1997.

Concernant les TIC dans leur ensemble, le décret n°03/027 du 16 septembre 2003, en son article 1.A.21°, la gestion du développement des NTIC est confiée au Ministère des PTT.

Par arrêté Ministériel n° CAB/MIN/PTT/010 du 13/03/2005, l'OCPT est désigné en qualité du délégué de la République chargé du mandat public de gestion du nom de domaine « .cd. ».

5.1.5. Infrastructure et accès

Quatre opérateurs exercent dans la mobilophonie GSM, connectant 288 localités avec un nombre d'abonnés estimés en fin décembre 2006 à 4.415.337 utilisateurs, ce qui donne une densité d'environ 7,2% pour une population estimée à 60 millions d'habitants ;

Quinze fournisseurs d'accès Internet sont reconnus, avec un nombre d'internautes estimé à 140.625 en 2005, celui des abonnés à Internet WLAN à 24.000, celui des abonnés à Internet à Large Bande à 1500 la même année ;

Beaucoup de cybercafés et de cabines publiques de téléphone ont vu le jour, essentiellement dans les grands centres;

La couverture Radio est estimée à 20% du territoire national à la fin de l'année 2006.

L'Exploitant public (OCPT et RENATELSAT) n'a pas su jusqu'à présent mettre en place le réseau de référence (ou dorsale nationale) dont il a la charge.

5.1.6. Formation et renforcement des capacités

Quelques écoles primaires et secondaires, surtout privées, assurent la formation à l'informatique et à l'Internet.

La plupart des instituts supérieurs et universités assurent la formation à des matières TIC et certains organisent des filières dans le domaine.

Il existe aussi plusieurs centres de formation professionnelle privés dans le domaine .

Avec l'appui d'un opérateur privé de téléphone mobile, quelques universités sont en train de mettre en place une dorsale les reliant.

L'enseignement à distance est assuré au Campus Numérique de Kinshasa qui est financé par l'Agence de la Francophonie.

5.1.7. Contenu et application

La plupart des ordinateurs sont utilisés pour la bureautique ;

Au niveau des entreprises privées, plusieurs utilisent les ordinateurs pour faire la paie et la comptabilité, quelques-unes pour la gestion des stocks. Très peu (notamment les brasseries) ont automatisé leurs processus de production ;

Au niveau de l'administration, quelques applications sont opérationnelles notamment la chaîne des dépenses, la paie des fonctionnaires, les impôts, le cadastre, mais il n'y a pas un programme d'informatisation de l'ensemble des services ;

Quelques privés, administrations, maisons de presse et ONG ont développé des sites Internet.

5.1.8. Études et projets sur la dorsale Internet:

- Étude SIEMENS¹¹
- Projet ERICSSON²
- Projet COMTEL pour les réseaux régionaux³

5.1.9. Étude Siemens

Cette étude, intitulée « *Elargissement du réseau de Office Congolais des postes et Télécommunications* » vient en appui à l'opérateur public, l'OCPT. Elle propose la mise sur pied d'un réseau national de télécommunications dont la réalisation serait prévue en cinq (5) phases :

¹¹ Dieter Schiereth, Siemens : Les Télécommunications en RDC, Proposition de partenariat stratégique, Mars 2005

² Ericsson : The Interconnect Switch gateway Solution for OCPT in Kinshasa International gate way, mars 2005

³ Praxis Africa : Plan Directeur des Télécommunications de la RDC 2005- 2020, Mai 2005

Phase 1

La première phase implique une liaison par fibre optique (FOB) de Moanda sur la côte de la RDC (550 Km - FOC 24 F) à un réseau d'accès moderne à Kinshasa d'une longueur de 20 Km réalisé en fibre optique et un réseau d'accès moderne par câble pour 10 000 lignes dans la capitale. Cette première phase comprend également l'installation d'une passerelle internationale à Kinshasa et une extension DLU avec 200 lignes d'abonnés fixes supplémentaires à Matadi. Tant que le point de raccordement à Moanda n'est pas disponible, une liaison V-SAT devrait être fournie.

Phase 2 à 4

Il s'agit ici de l'élargissement du réseau jusqu'à 60000 abonnés, par câblage en cuivre ou accès RBL. La dorsale SDH comprendrait :

Phase 2 : la connexion entre Kolwezi et Lubumbashi (STM16), Uvira-Bukavu-Goma (STM4).

Phase 3 : la connexion entre Kinshasa et Mbuji-Mayi (STM16) et l'équipement de commutation voix données.

Phase 4 : la construction de la liaison manquante entre Mbuji-Mayi et Kolwezi, la fibre optique entre Kinshasa et Bandundu et la connexion par relais radio entre Bandundu (STM4) et Mbandaka (STM1) ainsi que l'équipement de commutation voix données.

Phase 5 :

Cette phase comprendrait la connexion aux autres villes principales du pays par liaison en fibre optique ou radio afin de terminer la dorsale au niveau national, ainsi que l'équipement de commutation voix-données. Une boucle SDH à Kinshasa pour rassembler le trafic provenant des opérateurs de téléphonie mobile et des fournisseurs d'accès à Internet.

5.1.10. *Projet ERICSSON*¹

a) Généralités

En date du 3 avril 2003, le Gouvernement de la RDC et la société ERICSSON CONGO /KINSHASA ont signé un protocole d'accord sur la mise en place du réseau national de référence des Télécommunications, conformément au plan directeur des télécommunications en RDC. Par sa note N° CAB/CAB/MIN/PTT/WE/2003 du 13 mai 2003, l'autorité de tutelle technique avait confié l'exécution et la matérialisation de ce vaste programme à l'OCPT en sa qualité d'exploitant public des Télécommunications.

¹ Ericsson : The Interconnect Switch gateway Solution for OCPT in Kinshasa International gate way, mars 2005

Ce projet se divise en quatre phases et vise l'implantation du réseau national de Transmission/dorsale. La première phase vise l'implantation à Kinshasa : d'une station terrienne standard A, d'une passerelle internationale, d'un CTI/N ainsi que d'un ring à Fibre optique à Kinshasa pour la connexion des opérateurs des téléphonie fixe, mobile, des fournisseurs d'accès à large bande et Internet au réseau national et international. Le coût de cette phase est estimé à 22 000 000 US\$. Aucun financement n'a depuis été confirmé.

5.1.11. Projet COMTEL¹ :

Le Marché Commun d'Afrique orientale et australe (COMESA) a décidé de créer un réseau régional sous le nom de COMTEL permettant l'interconnexion régionale. L'enjeu de ce réseau sera également l'harmonisation des tarifs de télécommunications. L'objectif principal est l'amélioration de leurs réseaux afin de rencontrer les standards pour une communication interétatique efficace pour appuyer la croissance des activités économiques dans la région.

Le COMESA a accepté la requête de la RDC d'inclure les facilités suivantes dans le projet COMTEL :

- Liaison en fibre optique Lubumbashi – Kinshasa via Mbuji-Mayi pour relier le pays avec la Zambie , la Tanzanie et le reste de l'Afrique australe;
- Liaison en fibre optique Goma-Kisangani – Kinshasa pour assurer la liaison avec l'Ouganda, le Burundi, le Rwanda, le Kenya et le reste de l'Afrique de l'Est;
- Création de centraux de communication internationale numérique à Kinshasa, Lubumbashi et Goma.

5.1.12. Les connexions internationales potentielles

5.1.13. Projet TELKOM SAT3/ WASC (West Africa submarine cable system)².

La société de télécommunications Sud Africaine Telkom SA Ltd est co-propriétaire du câble sous-marin à fibre optique SAT3/WASC qui part du Cape dans l'Océan Atlantique et se rend jusqu'au Portugal. Suite à une forte demande des pays déjà connectés au câble SAT-3/ WASC de réaliser d'autres points de connexion, tel le cas du Gabon pour Port gentil, Gamba et Majumba, Telkom invite la République Démocratique du Congo à saisir cette opportunité pour obtenir à leur tour un point d'accès au câble SAT3.

¹ Compt rendu de la réunion extraordinaire des ministres des télécommunications du COMESA,1998.

² Réunion préparatoire sur les systèmes de câble sous marin SAT 3/WACS ouest africain, février 2005

Plusieurs équipementiers ont déjà fait leur offre à l'organisation de pouvoir connecter Kinshasa au SAT3 par fibre optique en passant par Matadi et Moanda. C'est le cas de Alcatel, Siemens, Huawei et Ericsson. Une firme angolaise a aussi offert une connexion via la municipalité de Soyo au nord du pays.

Notons aussi que 4 firmes ont récemment répondu à un appel provenant du Congo-Brazzaville pour tirer une fibre entre le SAT3 et Ouesso via Pointe-Noire.



SAT3/WASC est contrôlé par 11 sociétés de télécommunications africaines qui sont : Angola Telecom, Camtel, Cote d'Ivoire Telecom, Ghana Telecom, Maroc Telecom, Nitel, OPT Benin, OPT Gabon, Sonatel, Telecom Namibia et Telkom South Africa. Bien que les membres du consortium disposent d'un monopole sur la revente de la fibre dans leurs pays, deux de ces co-propriétaires (Maroc Telecom et Telecom Namibia) ne disposent pas de points d'attache au SAT3 dans leurs pays

5.1.14. *Le câble EASSy*

Le câble EASSy (Eastern Africa Submarin System) est un projet de câble sous-marin de dernière génération reliant par fibre optique l'Afrique du Sud au Soudan, offrant ainsi l'accès à la technologie à la région orientale de l'Afrique. Le EASSy mesurera 9 900 kilomètres et reliera l'Afrique du Sud, l'Ethiopie, Madagascar, les Seychelles, le Botswana, le Mozambique, la Tanzanie, le Soudan, le Kenya, l'île Maurice et le Djibouti pour ensuite se connecter à d'autres câbles. La République Démocratique du Congo a également signé son engagement au projet au mois de novembre 2006.

Le projet est une initiative du New Partnership for Africa's Development (NEPAD) et sera financé en partie par la Banque Mondiale et la Banque de Développement de la région du sud de l'Afrique. Plus de 27 investisseurs potentiels ont signalé leur intérêt au projet. Le modèle de gestion élu est ouvert. Le consortium de participants comporte 20 parties, pour la plupart des opérateurs historiques. Alcatel a gagné l'appel d'offres pour son implantation, estimée à 200 millions de dollars, en juillet 2006.



Le projet EASSy connaît toutefois quelques obstacles. D'une part, Telkom, un des partenaires principaux, a signalé sa réticence en raison de baisses de profits potentiels reliées à sa part dans le SAT-3. D'autre part, les délais encourus ont causé quelques frustrations et certains pays, dont le Kenya, ont commencé à signaler leur intérêt pour des projets rivaux.

5.1.15. WAFS

Le West African Festoon System (WAFS) est aussi un projet mis de l'avant par la compagnie sud-africaine Telkom qui vient d'en terminer l'étude de faisabilité. L'objectif du WAFS est d'offrir la connexion Internet aux pays de la côte ouest africaine du Nigeria à la Namibie en plus d'offrir une capacité de redondance en cas de problème avec le câble SAT3. L'Angola, le Congo-Brazzaville, la Guinée-Équatoriale, le Cameroun et l'Afrique du Sud ont déjà conclu des accords pour participer au projet. Les promoteurs cherchent actuellement à conclure d'autres accords avec des pays, dont la RDC, qui pourraient bénéficier du projet.

5.1.16. ADFC

Le « Africa Dark Fibre Communications (ADFC) » est une initiative ambitieuse où un consortium de compagnies du secteur des communications souhaitent créer un réseau de fibres optiques en Afrique australe basé sur le réseau électrique : « South African Power Pool transmission network ». La phase 1 du projet qui doit se terminer avant la fin de 2008 permettra de connecter les réseaux de fibres optiques de trois compagnies dans 3 pays participants : Eskom (Afrique du Sud), Zesa (Zimbabwe) et Zesco (Zambie). D'autres réseaux nationaux comme celui de la RDC pourraient par la suite s'interconnecter.

5.1.17. Les opérateurs télécoms et les médias

Le présent état des lieux tient compte de trois principaux intervenants suivant dans le secteur de TIC en RDC: les opérateurs télécoms, les fournisseurs d'accès à Internet et les médias.

5.1.18. Les opérateurs télécoms

Les opérateurs télécoms comprennent ceux qui oeuvrent dans les domaines des cellulaires, via PDH, SDH Terrestre ou Full SPSC Satellitaire. Quatre (4) réseaux GSM : VODACOM, CELTEL, TIGO, Congo Chine Télécom couvrent actuellement plusieurs villes du pays.

Le tableau 1 repris ci-après illustre la situation actuelle des opérateurs de télécoms en RDC, leurs capacités et la couverture nationale.

Tableau des opérateurs télécoms :

NOMS	Villes	Provinces	Clientèles
CELTEL	288	11	1.995.000
VODACOM	288	11	1.999.000
TIGO	5	5	80.000
CCTNET	5	5	150.000
AFRICANUS	1	1	
STARCEL	11	11	-
OCPT	11	11	5000
SOGETEL	2	2	
CKT	1	1	800
TOTAL			4.224.000

5.1.19. Les fournisseurs¹

Vingt et un fournisseurs d'accès à l'Internet sont installés à Kinshasa. Ils offrent le courrier électronique, la navigation, les accès sans fil pour les cybercentres et les hébergements des sites. À ces fournisseurs, nous pouvons ajouter Congo Korea Télécoms qui s'est spécialisé dans la fourniture d'accès haut débit à travers la fibre optique (réseau local seulement).

- Le tableau 2 ci-après illustre les fournisseurs d'accès à Internet, la technologie utilisée, la capacité et la couverture nationale.

Tableau des opérateurs ISP :

	NOM	TECHNOLOGIES	BW actuel TOTAL Up/Down	Provinc es
1	AFRICANUS	SCPC		1
2	AFRINET	SCPC		2
3	CELTEL	SCPC		11
4	CYBERNET	DVB & SCPC		1
5	CITRACO	DVB & SCPC		1
6	CCT NET	DVB & SCPC		1
7	COMAX	DVB & SCPC		1
8	CKT	Fibre optique/SDH		1
9	DIGITEX-ELIX	DVB & SCPC		1
10	EXODUS	DVB & SCPC		1
11	INTERCONNECT	DVB & SCPC		3
12	MICROCOM	DVB & SCPC		4
13	GLOBAL BROADBAND SOLUTION	DVB & SCPC		1

¹ CARI : Etat des Lieux des NTIC en Afrique : La RDC déphasé, www.societecivile.cd, Jeudi 02/03/2006

14	ORIONCOM	SCPC		1
15	RAGANET	SCPC		3
16	ROOF-HI TECH	SCPC		2
17	TEN	SCPC	1	1
19	SATTEL	SCPC		4
20	SIMBA TELECOM	SCPC		1
21	TIGO	SCPC		5
22	VODANET	SCPC		11
23	TOTAL		110 Mbps	

5.1.20. *Les Médias et les opérateurs audio-visuel¹*

Les chaînes de télévision et de radio sont basées principalement à Kinshasa. Quelques opérateurs audio-visuel assurent des émissions à Kinshasa avec une couverture restreinte à l'intérieur du pays. Il s'agit des chaînes RTNC1, CCTV, RAGA, RTGA, ANTENNE A et DIGITAL CONGO.

Deux chaînes privées, RTGA et CCTV, ainsi que la chaîne nationale RTNC1 émettent des émissions via satellites, ainsi captées à travers le monde. Une série de chaînes de radio FM suscitent de plus en plus l'engouement populaire : Radio Liberté, RLTV, RTAE et Radio Okapi, en plus de chaînes étrangères telles que Radio France Internationale (RFI) et British Broadcasting Corporation (BBC).

Le tableau repris ci-après illustre les chaînes de télévision avec couverture locale, nationale et internationale.

¹ CARI : Etat des Lieux des NTIC en Afrique : La RDC déphasé, www.societecivile.cd, Jeudi 02/03/2006

Tableau 3 : Opérateurs audio visuel.

	NOMS	VILLES	PROVINCES	Internationales Via satellite
1	AMEN TV	1	1	
2	Antenne A	1	3	
3	AFRICA TV	1	1	
4	CANAL KIN	1	1	
5	CANAL 5	1	1	
6	CANAL FUTUR	1	1	
7	CCTV	5	5	x
8	CMB	1	1	
9	CVV	1	1	
10	DIGITAL CONGO	3	3	
11	GLOBAL TV	1	1	
12	HOPE TV	1	1	
13	HORIZON 33	1	1	
14	MIRADOR TV	1	1	
15	MOLIERE TV	1	1	
16	NUMERICA	1	1	
17	NZONDO TV	1	1	
18	PLANETE TV	1	1	
19	RAGA	2	3	x
20	RAGA+	1	1	x
21	RLTV	1	1	
22	RTMV	1	1	x
23	RTAE	1	1	

24	RTAK	1	1	
25	RTGA	2	2 *	x
26	RTNC	11	11	x
27	RTNC2	1	1	
28	RTS	1	1	
29	RTVA	1	1	
30	SSM	3	3	
31	TKM	1	1	
32	TV5	1	1	X
33	TROPICANA	1	1	
34	WEBCONGO	1	1	

5.1.21. Réseau de transmission de texte / de données¹

N°	CODE UIT	Taille et dimension	Total
1	4213	Abonnés à l'Internet	13590
2	4213	Abonnés à l'Internet par DSL	13700
3	4212	Internautes	112500
4	4212 f	(%) d'internautes femmes	5
5	412 % f	(%) d'internautes femmes en (%) de la population féminin	0,015
6		Installation d'accès public à l'Internet	42

¹ Praxis Africa : Plan Directeur des Télécommunications de la RDC 2005- 2020, Mai 2005,P20

Diverses études ont déjà été réalisées sur la situation des TIC en RDC. Citons notamment une étude réalisée en 2003 par l'ONG Belge ATOL sur l'utilisation des TIC par les ONG congolaises de Kinshasa. Celle-ci concluait qu'un nombre limité d'organisations disposent des compétences bureautiques et encore moins de matériel tels que d'ordinateurs. Les autres font encore appel à des cybercafés et services privés pour des services de secrétariat et courrier électronique. L'accès à l'Internet demeure un luxe pour la majorité.

6. Cadre légal actuel

6.1.1. *Télécoms, crises politiques et socio-économiques*

En lui-même, le nom du pays évoque aujourd'hui un ensemble des défis sensibles à relever aussi bien pour sa survie que pour sa *refondation*, en vue notamment de reprendre place dans l'arène des nations engagés dans le processus du développement.

Comme l'indique la Constitution elle-même dans son exposé des motifs, depuis son indépendance, la RDC est confrontée à des crises politiques récurrentes. Heureusement que le pays vient enfin de franchir une période très délicate de son histoire à la suite des élections générales organisées après des longues années des guerres et des crises multiformes, ayant donné lieu à la mise en place des nouvelles institutions démocratiques.

Le tableau socio-économique du pays offre des chiffres qui laissent incliner les tendances vers le pessimisme le mieux justifié.

Seulement, en plein milieu de toutes les crises ci-haut mentionnées, un secteur a semblé défié tous les pronostics et confondre les prévisions objectives de la combinaison de différents paramètres économiques préalables à tout investissement : c'est le secteur des télécommunications.

En effet, plus de cinq cents millions de dollars américains (**500 000 000 USD**) ont été investis dans le segment cellulaire par les opérateurs privés des télécoms entre 1998 et 2006 et ce en pleine crise généralisée dans le pays. Des milliers d'emplois ont été créés et les revenus fiscaux de ce secteur ont même contribué à mettre le pays sur la voie de la croissance.

Les télécoms constituent aujourd'hui un secteur très dynamique, et certainement le plus porté à monter encore en puissance en raison des évolutions technologiques et de leur impact sur la vie politique et socio-économique.

Les liens communicationnels intrants et interurbains, ont permis de réduire la marge le faible taux de l'accès universel au téléphone. Et les progrès s'annoncent encore spectaculaires pour les prochaines décennies. Loin derrière plusieurs pays africains, la République démocratique du Congo est annoncée désormais comme le pays le plus émergent dans le domaine des télécoms.

Le tableau ci-après présente les taux de pénétration actuels des technologie de communication dans cinq pays africains.

6.1.2. Téléphone et Internet en Afrique Centrale

	Téléphonie mobile	Téléphone fixe	Internet
	<i>Nombre d'abonnés (en milliers)</i>	Nombre des lignes (en milliers)	% d'internautes par rapport à la population
1. RD CONGO	2.250	10	moins de 1%
2. CAMEROUN	1.638	112	moins de 1%
3. CONGO	475	7	moins de 1%
4. GABON	441	38	2,7 %
5. RWANDA	145	24	Moins de 1%

6.1.3. Les enjeux d'une infrastructure dorsale des télécoms

Les progrès ci-dessus mentionnés requièrent des responsabilités considérables.

Le gouvernement de la RDC devra s'engager à mettre en place des stratégies pour se doter des infrastructures devant servir des piliers de la réalisation des actions concrètes du développement du secteur comme composante et facteur de développement économique et social.

L'engagement de l'accès des populations au service universel implique absolument que de gros travaux des télécoms et des réalisations des objectifs de développement en ce domaine soient engagés pour concrétiser les actions de la lutte contre la pauvreté conformément aux engagements souscrits sur le plan sous-régional, régional et international.

La construction de la dorsale nationale en RDC va, à coup sûr, engendrer des synergies économiques propices pour résorber la pauvreté. Elle permettra de fournir, selon les règles de l'art, l'accès universel et, par ricochet, de vulgariser les technologies de l'information et de la communication.

La responsabilité africaine de la RDC exige à celle-ci de se connecter aux différents réseaux internationaux de transmission tels que le câble SAT-3, le câble EASSy, le réseau RASCOM et/ou le réseau COMTEL.

De ce fait, la RDC pourra jouer pleinement le rôle de locomotive des économies des régions auxquelles elle appartient (SADEC, CEMAC et ces Grands lacs).

Il importe de construire en guise de préalable essentiel à la connexion aux réseaux internationaux de transmission la dorsale nationale et le réseau de distribution afin de faire profiter aux congolais des avantages des télécommunications et technologies de l'Information et de la communication.

7. Le régime monopolistique colonial et post colonial d'exploitation des télécoms

7.1.1. *La déclaration légale du monopole*

La conception globale des télécommunications en tant que service public comportait, en ce qui concerne le cadre légal et réglementaire en République démocratique du Congo, l'existence d'un monopole qui fut déjà établi par l'ordonnance législative de 1940 et confirmé par d'autres textes postérieurs :

« La Colonie a seule le droit d'établir et d'exploiter sur le territoire de la Colonie des voies et installations de quelque nature que ce soit pour la correspondance au public ».

Ce monopole tel qu'il a été dit, avait été consacré par l'Ordonnance législative créant l'Office Congolais des Postes et Télécommunications, OCPT, article 2 :

« L'Office est chargé de l'exploitation du service public des postes et télécommunications. À cet effet, il exerce le monopole postal, télégraphique, etc ».

De même, l'Ordonnance législative de 1970 portant sur les statuts de l'OCPT confirmait à son tour le monopole. Celle-ci substituait néanmoins l'expression « exerce » le monopole pour l'expression « jouit » du monopole. Ce simple changement de mots n'en serait pourtant sans importance, du fait qu'il remplaçait la vraie nature d'un monopole, qui consiste uniquement à l'attribution d'une exclusive pour agir dans un domaine réservé, sans qu'il ait lieu, en principe, à d'autres prérogatives que celles qui relèvent de la pure jouissance.

Néanmoins, il faut tenir compte que le monopole quant à son étendue, avait subi une restriction considérable à partir de l'ordonnance législative du 30 septembre 1991, portant création de RENATELSAT. En effet, le service public à caractère technique ainsi dénommé, a pour objet : l'installation, la maintenance et la gestion du réseau domestique des télécommunications par satellite de même que l'exploitation technique et commerciale du réseau domestique des télécommunications par satellite.

Donc, le monopole des communications par satellite, que l'ordonnance législative de 1968 accordait à l'OCPT, est désormais, au moins partagé, avec le RENATELSAT, en ce qui concerne la gestion des réseaux domestiques. Tout en acceptant que l'ambiguïté de l'ordonnance fournit la base pour des interprétations diverses qui faisait augmenter la confusion.

Aujourd'hui, la perspective de la construction de la dorsale nationale n'offre pas une configuration institutionnelle d'encrage différente puisque la loi-cadre sur les télécoms réserve encore aux deux entreprises étatiques les prérogatives de l'Exploitant Public que nous examinerons plus loin.

7.1.2. *Marché concurrentiel, cadre légal et réglementaire des télécoms*

Le régime monopolistique a officiellement pris fin après les réformes de 2002. Mais en réalité plusieurs tripotages de l'ordonnance législative de 1940 notamment par les arrêtés ministériels *n°CAB/MIN/PTT/0027/31/93 fixant les conditions d'exercice des activités dans le secteur des télécommunications, n° cab/min/ptt/0001/31 /nn/94 du 03 janvier 94 portant abrogation du monopole et/ou de l'exclusivité de l'attribution de fréquences pour l'exploitation des télécommunications et n°003/cab/min/ptt/k/2000 du 31 janvier 2000 fixant le cahier des charges pour opérateurs en téléphonie cellulaire mobile ou fixe* avaient déjà, sur pression des faits, libéralisé le secteur.

7.1.3. *Liste des textes légaux et réglementaires*

7.1.4. *Lois*

- Loi-cadre n°013 du 16 octobre 2002 sur les Télécommunications en République démocratique du Congo;
- Loi n°014/2002 du 16 octobre 2002 portant création de l'Autorité de Régulation de la poste et des télécommunications;
- Ordonnance-loi n° 68-475 du 13 décembre 1968 portant création de l'office Congolais des Postes et Télécommunications, telle que complétée et modifiée à ce jour;
- Loi n° 78-22 du 5 mai 1978 portant statuts d'une Entreprise Publique dénommée « Office Congolais des Postes et Télécommunications », « OCPT » en sigle.

7.1.5. *Textes réglementaires*

Textes anciens (mais utiles à mentionner)

- Ordonnance n° 82-027 du 13 décembre 1982 portant cadre organique du département des postes et télécommunications;
- Ordonnance n°91-240 du 30 septembre 1991 portant création Et organisation d'un Service Public dénommé « Réseau National des Télécommunications par Satellite », « RENATELSAT » en sigle;
- Arrêté ministériel n°cab/min/ptt/0027/31/93 fixant les conditions d'exercice des activités dans le secteur des télécommunications;

- Arrêté n° cab/min/ptt/0028/31/93 du 18/11/19993 déterminant les taux, l'assiette des taxes et redevances constituant les recettes administratives, domaniales et judiciaires à percevoir à l'initiative du ministère des PTT;
- Arrêté ministériel n° cab/min/ptt/0001/31/nn/94 du 03 janvier 94 portant abrogation du monopole et/ou de l'exclusivité de l'attribution de fréquences pour l'exploitation des télécommunications;
- Arrêté ministériel 003/cab/min/ptt/k/2000 du 31 janvier 2000 fixant le cahier des charges pour opérateurs en téléphonie cellulaire mobile ou fixe;
- Arrêté interministériel n° CAB/MIN/PTT/030 et CAB/MIN/ECO-FIN&BUD/104/2002 du 9/11/2002 portant fixation du coût d'interconnexion locale et nationale;
- Arrêté interministériel n° cab/min/ptt/02 et 044/cab/min/eco/2003 rapportant l'arrête interministériel n° cab/min/ptt/030 et cab/min/eco-fin&bud/104/2002 du 9/11/2002 portant fixation du coût d'interconnexion locale et nationale;
- Arrêté interministériel n° 006/cab/min/fin/&bud/2003 et n° 001/cab/min/ptt/2003 du 25/01/2003 portant fixation de la taxe terminale sur les communications internationales entrantes.

Textes en vigueur

- Décret n° 03/001-b du 12/06/2003 portant nomination des membres du collège de l'Autorité de Régulation de la Poste et des Télécommunications du Congo;
- Arrêté ministériel n° cab/min/ptt/004/2004 portant nomination des membres du groupe sectoriel de travail des postes et télécommunications;
- Arrêté inter-ministériel 004/cab/ptt/2005 et 105/cab/min/finances/2005 du 28/07/2005 portant fixation du taux de la taxe de régulation des télécommunications à percevoir à l'initiative de l'Autorité de Régulation de la poste et des Télécommunications du Congo;
- Décret n° 05/095 du 14 sept 2005 portant nomination d'un président et d'un vice-président du collège de l'autorité de régulation de la poste et des télécommunications;
- Décret n° 05/131 du 18 novembre 2005 portant nomination des conseillers au collège de l'autorité de régulation de la poste et des télécommunications.

7.1.6. Textes en vigueur sur les TIC

- Arrêté ministériel n° cab/min/ptt/010 du 13/03/2005 portant désignation d'un délégué charge de la gestion du « .cd »;

- Arrêté ministériel n° cab/min/ptt/011 du 03/05/2005 portant désignation d'un représentant au comité consultatif des gouvernements

Textes anciens (dont la mention est utile)

- Ordonnance n°72-419 du 1er novembre 1972 portant création du service de l'informatique du Zaïre;
- Ordonnance n°76-104 du 29 mai 1976 portant création du Conseil permanent de l'Informatique au Zaïre;
- Ordonnance n°76-356 du 23 décembre 1976 réglementant l'acquisition et l'utilisation de moyens informatiques;
- Ordonnance n°77-233 du 1er septembre 1977 portant dispositions particulières des services spécialisés du bureau du Président fondateur du Mouvement Populaire de la Révolution, Président de la République;
- Ordonnance n°83-033 du 27 janvier 1983 portant organisation du service présidentiel pour la promotion de l'informatique au Zaïre, « SPIZ »;
- Ordonnance n°83-034 du 27 janvier 1983 portant réglementation de l'activité informatique en République du Zaïre;
- Ordonnance n° 87-242 du 22 juillet 1987 portant création du Service Présidentiel d'Etudes, en abrégé « SPE ».

Textes en vigueur

- Ordonnance n°87-243 du 22 juillet 1987 portant réglementation de l'activité informatique en République du Zaïre.

7.1.7. *Revue des textes normatifs et institutionnels*

La constitution du 18 février 2002

La refondation de la nation congolaise s'accompagne d'une innovation en ce qui concerne l'énumération des droits fondamentaux de la personne congolaise.

Sans aucune affiliation historique textuellement comparable, il est heureux de lire l'article 31 de la constitution, lequel dispose :

« Toute personne a droit au regard de sa vie privée et au secret de sa correspondance, de la télécommunication ou de toute autre forme de communication. Il ne peut être porté atteinte à ce droit que dans les cas prévus par la loi ».

En dépit d'une formulation sémantique écorchée, il est loisible de lire entre les lignes de cette disposition constitutionnelle la volonté du législateur d'anticiper l'éclosion de la société de l'information et en même temps la protection du citoyen.

Mais aussi, puisqu'il s'agit d'un droit fondamental, il est à rebours facile d'y lire une invitation à assurer l'avènement de cette société d'information en érigeant la communication (télécommunication) comme un droit fondamental du citoyen.

Dans cette globalité de traitement du sujet de la communication et des télécommunications telle qu'abordée par le constituant, la dorsale s'inscrit comme une composante majeure.

Et en rapport avec l'option d'un état unitaire décentralisé, la constitution a dévolu la matière des télécommunications aux compétences du pouvoir central (**article 202.20**). Le seul bémol, c'est la confusion incidentielle que nourrira longtemps **l'article 204.15**, lequel dispose de manière générique que « les communications intérieures des provinces » relèvent de la compétence exclusive des provinces.

Et l'exclusion de la matière des télécommunications du domaine de la loi par les articles 122 et 123 et leur réservation au domaine réglementaire par l'article 128 sont de nature à « **complexifier** » le problème de gestion de ce secteur entre le pouvoir central et les entités provinciales.

Cet écueil vient donc fragiliser la consécration de cette matière en droit fondamental du citoyen tel qu'exposé précédemment

Il est seulement à espérer que la construction de la dorsale nationale n'en soit pas victime.

7.1.8. *La loi-cadre sur les télécoms*

La réforme juridique dans le secteur des télécoms

La loi-cadre des télécoms actuellement en vigueur en République démocratique du Congo a pour mérite incontestable d'avoir mis fin au règne d'une loi vieille de quarante-deux (42) ans : il s'agit de **l'ordonnance législative n°254/TELEC du 23 août 1940**.

Autant que le renseigne **l'exposé des motifs** de cette loi-cadre, les réformes entreprises avaient essentiellement pour but de moderniser le cadre juridique alors pris de vitesse et précédé d'une large avance par les énormes bouleversements et mutations enregistrés dans le secteur.

Ces bouleversements étaient déjà tellement déracinant du régime que portait l'Ordonnance législative de 1940 sus citée qu'entre les deux, plusieurs « bricolages » réglementaires ont été inéluctablement initiés. Ces bricolages ont été matérialisés par les arrêtés ministériels pris par des ministres différents en des périodes séparées ainsi que nous l'avions relevé plus haut.

De manière substantielle, il sied d'affirmer qu'en l'absence d'une politique nationale servant de **référentiel**, la loi-cadre a été élaborée autour d'un programme dont les axes sont:

- l'accès de l'ensemble de la population aux services de base du téléphone et du télex en zones rurales et urbaines grâce à un coût raisonnable ;
- la réduction des disparités qui existent dans la desserte des différentes régions du pays en infrastructures et services de télécommunications ;
- l'introduction de nouvelles technologies pour répondre aux besoins sans cesse croissants en mutation rapide des milieux d'affaires ;
- l'adoption des réformes tarifaires basées sur la couverture des coûts réellement encourus en vue d'accroître les recettes publiques et privées et stimuler l'investissement et la compétitivité des services et des entreprises ;
- la libéralisation des services à valeur ajoutée, les services nouveaux, les équipements terminaux pour susciter leur accroissement en nombre, la concurrence et la compétitivité et les introduire également en zones rurales, favoriser l'interconnexion des réseaux et des services au niveau national, régional et international ;
- l'implantation progressive d'une industrie locale des télécommunications ;
- la réduction du champ du monopole en soumettant à la concurrence les services de base, ceux à valeur ajoutée ainsi que les services nouveaux.

La nouvelle loi a dès lors offert un cadre clair et cohérent pour assurer, sur des bases stables, un développement à court, moyen et long termes tout en cherchant à promouvoir l'innovation technologique, la modernisation des infrastructures, la diversification des moyens de communication et l'amélioration de la qualité des services distribués.

En termes de principales innovations introduites, il y a lieu de mentionner:

- la définition, dans le corps même de la loi, des attributions du Ministre en charge des télécommunications, sans préjudice des dispositions des autres textes légaux ou réglementaires pris par ailleurs dans le même domaine ;
- la création d'une Autorité de Régulation, placée sous la tutelle du Ministre des PTT. Cette création consacre le principe de l'indépendance des fonctions de régulation de celle d'exploitation. À l'Autorité de Régulation est confiée la fonction régaliennne de réglementation du secteur qui est indétachable de l'Etat alors que celle économique de l'exploitation, détachable de l'Etat, revient aux opérateurs autres que l'Etat, public et privés de télécommunications ;

- la création du Fonds de Service Universel et de Développement de Télécommunications ;
- l'introduction du concept « Service Universel » qui ouvre l'accès à tous aux différents services ouverts au public à un coût raisonnable ;
- l'introduction des dispositions sur l'Exploitant Public tenu de signer un cahier des charges ;
- l'organisation, par la loi, de la technologie nouvelle de télédistribution ;
- la définition des règles relatives à l'interconnexion des réseaux rendue obligatoire ;
- l'introduction des dispositions prévoyant et organisant la cryptologie ;
- la participation du secteur privé au développement de télécommunications dans un environnement concurrentiel loyal ;
- l'insertion, dans le corps de la loi, des dispositions définissant et organisant l'exploitant public de télécommunications ;
- l'obligation imposée au concessionnaire du service public des télécommunications de réserver une quotité du capital à l'actionnariat privé congolais et aux travailleurs de l'entreprise ;
- la création d'un cahier des charges qui définit les conditions de la mise en pratiques de la nouvelle licence infalsifiable ;
- l'obligation faite à tout concessionnaire de respecter scrupuleusement les conditions fixées par le cahier des charges en ce qui concerne la qualité des services, la fiabilité des équipements et les coûts des services .

Mais les aménagements essentiels de la loi portent sur le monopole, la séparation des fonctions de régulation et d'exploitant, le statut de l'exploitant, les régimes d'exploitation, le service universel, les radioélectriques privées et la présentation même du texte.

Comme un creuset, la loi-cadre offre à la construction et à l'exploitation de la dorsale nationale un cadre général de faisabilité, et non une plate-forme bien spécifique semblable à un habit cousu à sa taille. Plusieurs imperfections dues à la non-prise en compte des valeurs évolutives du secteur des télécoms mais aussi à des incohérences notamment avec la loi portant création de l'ARPTC suggèrent d'imaginer et d'élaborer des normes capables de tenir compte de la complexité des faits et des relations, et de la diversité des acteurs que la réalisation de la dorsale va inexorablement impliquer.

7.1.9. *La loi 014/2002 - dorsale et régulation*

La loi n°014/2002 du 16 octobre 2002 portant création de l'Autorité de Régulation de la Poste et des Télécommunications au Congo est certainement l'une des innovations phares des réformes intervenues dans le secteur.

Diversité des prestataires, diversité des services et des réseaux (en l'absence d'une dorsale unique), complexité des problèmes et en définitive ouverture du secteur à la concurrence, le souhait du régulateur a été exaucé par le législateur.

Après quatre ans cependant, le bilan de l'ARPTC est peu reluisant au regard du faible volume et du faible impact des décisions prises et de la non-pertinence des chantiers timidement ouverts.

Le défaut d'adhésion à sa cause par l'administration des PTT, ancien organe régulateur, n'est pas à négliger lorsqu'on considère l'éventail des paramètres qui fragilisent cette institution. Mais au même rang, il y a lieu de signaler l'absence d'une cohérence institutionnelle présidant à la collaboration de l'ARPTC avec le Ministère.

En effet, durant toute la durée la vie de l'ARPTC, l'instruction technique des dossiers n'a reçu l'attention du Ministre que de manière trop minimale.

L'exploitation de la dorsale emportera l'intervention soutenue du régulateur. Il ne serait donc pas imaginable que, face aux nombreux conflits à naître entre les opérateurs du fait de l'acheminement de leurs signaux sur ce véhicule, le régulateur soit empêché ou s'empêche à exercer convenablement sa fonction.

La sensibilité des conflits susceptibles d'être enregistrés du fait de la construction de la dorsale a été appréhendée lors du contentieux né au sujet de la gestion de la **taxe dite de régulation**. Cette taxe a été instituée par arrêté interministériel n°006/cab/min/fin/&bud/2003 et n°001/cab/min/ptt/2003 du 25/01/2003 portant fixation de la taxe terminale sur les communications internationales entrantes.

Dans ses motifs, il est stipulé que cet arrêté avait été pris conformément à la loi n°014/2002 du 16 octobre 2002 portant création de l'Autorité de Régulation des Postes et Télécommunications, spécialement en son article 21, lequel dispose :

« L'Autorité de Régulation dispose de ressources ordinaires et de ressources extraordinaires.

Les ressources ordinaires comprennent :

- les revenus de ses prestations ;
- les produits des frais administratifs liés à l'étude des dossiers d'octroi ou de renouvellement des licences et/ou autorisations, d'agrément des équipements terminaux et plus généralement le produit de toute redevance en relation avec la mission de l'Autorité de Régulation ;

- la taxe de numérotation;
- la taxe de régulation ;
- les taxes parafiscales autorisées par la loi financière.

Les modalités de calcul, le taux et le montant des redevances, frais et autres rémunérations constituant les ressources ordinaires de l'Autorité de Régulation sont fixés par Décret du Président de la République. Les ressources extraordinaires comprennent :

- les avances remboursables du Trésor, d'organismes publics ou privés ainsi que les emprunts autorisés conformément à la législation en vigueur ;
- les subventions, dons, legs et toutes autres recettes en rapport avec son activité.

Plusieurs analyses sont permises sur ce contentieux, qui, à certains moments, a failli même menacer le respect de l'ACCORD DE PRETORIA ayant régi la transition en RDC. Mais de manière simplifiée, ce contentieux qui opposait l'Exploitant public, à savoir, l'OCPT et le RENATELSAT, a permis à ce dernier d'avancer l'argument selon lequel le fait générateur de cette taxe se trouvait être en réalité la fonction classique de plate-forme véhiculant les appels des autres opérateurs que la loi-cadre reconnaît explicitement à l'Exploitant public conformément à l'article 38, lequel dispose en son alinéa 1er et 2e :

« L'exploitant Public de télécommunications est un opérateur qui jouit de l'exclusivité temporaire. L'exclusivité temporaire consiste pour l'Exploitant Public à posséder seul le réseau de référence auquel tout exploitant concessionnaire de service public de télécommunications est tenu de s'interconnecter, et par lequel, il fait transiter son trafic national ou international ».

Bien plus, l'ARPTC n'a pas droit à la perception d'aucune redevance ni d'aucune taxe parce que n'étant pas une régie ainsi qu'en dispose du reste sa loi organique dans son exposé des motifs.

L'OCPT a enfin soutenu que la taxe dite de régulation est en réalité une redevance que les opérateurs payent comme frais de terminaison d'appel, et à ce titre seul l'exploitant public a droit à cette redevance dont l'objectif est de financer le développement des télécommunications par la participation notamment au Fonds de service universel. (Article 39 de la loi).

L'on s'aperçoit tout de suite que l'importante problématique du financement de la construction de la dorsale, mais aussi la question de sa durabilité financière, s'invitent comme des questions capitales au niveau des relations entre le Régulateur et l'Exploitant public.

Toute incohérence soutenue d'une telle confusion et toute légèreté dans la mise en œuvre des mesures d'application des textes devant assurer aux lois tout leur taux d'effectivité, risque de faire sombrer le projet de dorsale Internet. L'utilité de chaque mesure d'application prescrivant une taxe ou une redevance au profit de telle ou telle autre structure devient un sujet sensible.

7.1.10. Perspectives de gestion de la dorsale nationale : quel encrage institutionnel?

Dorsale

Le terme « dorsale » renvoie simplement à une infrastructure nationale des télécommunications. Il n'a cependant aucune définition légale explicite. Toutefois, l'on comprend qu'il est synonyme de ce que la loi-cadre sur les télécommunications appelle : « **Réseau de référence ou Réseau de base** ».

Définition légale

La loi n° 013/2002 du 16 octobre 2002 sur les télécommunications définit en son article 10 le réseau de référence en disposant que c'est « **l'ensemble des réseaux de télécommunications établis ou utilisés par l'Exploitant Public de télécommunications pour les besoins du public** ».

Cette définition paraît peu heureuse parce que singulièrement liée, par une relation subjective, à l'Exploitant Public. De principe en effet, la définition du réseau de référence devait être élaborée avec des matériaux objectifs relatifs à sa dimension, à sa configuration et à son rôle d'épine dorsale nationale et donc de support de base de toute autre infrastructure des télécommunications.

De ce point de vue, la meilleure formulation légale susceptible d'approcher une définition plus heureuse de la dorsale est celle proposée par une partie de l'article 4.33, lequel définit le Réseau national comme :

« L'ensemble de terminaux d'abonnés, de lignes téléphoniques de centraux, de moyens de transmission terrestres et par satellites utilisés en République Démocratique du Congo pour la production des services de télécommunications locaux, interurbains et internationaux »

Il est en définitive clair que la loi ne définit pas correctement et objectivement le terme de réseau de base ou réseau de référence ou dorsale. Une prochaine œuvre législative devra entreprendre d'enrichir le glossaire proposé à l'article 4.

De façon simple, la dorsale ou le réseau national de transmission, est une boucle interrompue composée des infrastructures dorsales de transmission et d'acheminement des signaux de télécommunication par fibre optique, faisceau hertzien et satellites.

7.1.11. *Encrage institutionnel*

L'option légale levée renseigne qu'en République Démocratique du Congo, le concept de **dorsale** est, comme souligné plus haut, intimement et singulièrement rattaché à celui d'**Exploitant public**.

Pour besoin de soulignement, l'article 10 dispose que « **le réseau de référence est l'ensemble des réseaux de télécommunications établis ou utilisés par l'Exploitant Public de télécommunications pour les besoins du public** ».

Le lien qu'établit la loi entre les deux concepts d'Exploitant Public et de réseau de référence (ou dorsale) se décline essentiellement en deux fonctions :

- l'établissement du réseau de référence ;
- son utilisation, mieux sa gestion.

Établissement ou implémentation

Il s'agit du processus dans son ensemble depuis la conception jusqu'à la réalisation. Les prescrits légaux laissent ainsi entendre que seul l'Exploitant public détient les prérogatives de toute étude de faisabilité de l'infrastructure dorsale des télécommunications, mais aussi seul l'exploitant public peut la réaliser suivant un dimensionnement et une construction géographique dictée préalablement, cela se sous-entend, par les choix opérés par Gouvernement dans sa politique ou son programme de développement des télécoms.

Utilisation ou gestion

L'exclusivité ainsi énoncée au sujet de l'implémentation est la même quant à l'utilisation, mieux la gestion de la dorsale nationale. En effet, l'article 38 de la loi-cadre sur les télécommunications est tout à fait clair à cet égard en disposant :

« L'Exploitant Public de télécommunications est un opérateur qui jouit de l'exclusivité temporaire »

« L'exclusivité temporaire consiste pour l'Exploitant public à posséder seul le réseau de référence auquel tout exploitant concessionnaire des services publics de télécommunications est tenu de s'interconnecter, et par lequel, il fait transiter son trafic national ou international »

Tout cet encrage institutionnel de « *possession* » de la dorsale tel que défini par la loi n'est pas sans suggérer quelques inquiétudes au sujet du développement du secteur des télécommunications à considérer la réalité qu'offre le concept d'Exploitant public en République Démocratique du Congo.

7.1.12. L'Exploitant Public

Définition :

L'article 4.28 définit l'Exploitant public comme : « *la personne morale bénéficiant des droits exclusifs ou spéciaux pour la fourniture des services publics de télécommunications* ».

Les termes « *droits exclusifs ou spéciaux* » renvoient en réalité à une option claire levée par le législateur consistant à faire survivre, dans le secteur des télécommunications, une parcelle *monopolistique* de gestion au profit de l'Etat.

Les discussions de la loi-cadre des télécommunications au Parlement renseignent sans aucune équivoque que les députés entendaient ne pas livrer complètement le secteur à l'avènement d'une libéralisation totale et parfaite incluant tous les segments.

C'est ainsi que conscients du fait qu'en République démocratique du Congo, le conjoncturel se mue facilement en structurel et le transitoire en définitif, le projet était de consacrer la survivance de l'OCPT comme *Exploitant public*.

C'est fort du souci de préserver les acquis de l'OCPT mais aussi du RENATELSAT que l'article 79 a consacré le groupage thématique et fonctionnel de ces deux entreprises étatiques dont l'effectivité au plan de la gestion réelle ne s'affirme cependant pas. Ce choix, en revanche, semble avoir été motivé plus par des contraintes politiques que par une réelle volonté stratégique de lever des options de développement.

En tout état de cause, l'OCPT et le RENATELSAT constituent ensemble aujourd'hui ce que la loi appelle l'**Exploitant public**, même si dans les faits, l'effectivité de cette fonction et de ses prérogatives semblent être tenues par l'OCPT seule.

Traits caractéristiques

L'Exploitant public est, d'après les articles 10 et 38 de la loi, un exploitant :

- de monopole pour la « possession » du réseau de référence ;
- bénéficiant des droits exclusifs et spéciaux de manière temporaire;
- une personne morale de droit public ou de droit privé ;
- lié à l'Etat pour cette fonction par un contrat-programme conformément à l'**article 11** de la loi.

Sans dénier la richesse des commentaires qu'aurait requis chacune de ces caractéristiques, les deux dernières méritent spécialement qu'on s'y attarde dans le cadre de cette étude. En ce qui concerne premièrement la nature juridique de l'**Exploitant public**, il est clair qu'en dépit de la dévolution de la fonction à l'OCPT dans sa forme originale d'entreprise étatique monopolistique, l'option avait enfin été prise de voir une personne morale de droit privé être capable d'occuper cette fonction.

L'exposé des motifs est du reste assez clair à ce sujet autant qu'on peut le lire :

- Le statut de l'Exploitant Public de télécommunications sera entendu comme la forme juridique qu'il adoptera et les obligations auxquelles il souscrira par la signature du cahier des charges et du contrat-programme. **Ce statut est déterminé par la capacité de l'Exploitant Public à mobiliser les ressources pour construire un réseau national de télécommunications permettant d'atteindre au moins un taux de pénétration téléphonique de 1 ligne téléphonique pour 100 habitants...**
- Il convient de préciser que le terme « public » de l'expression « Exploitant Public » se rapporte à la nature des services et non au statut de la personne morale. **Celle-ci pouvant être sous contrôle public ou privé.**
- L'Exploitant Public est un exploitant de monopole dans le sens où il est le seul à avoir le droit de posséder le réseau de référence. **Ce droit d'exclusivité est limité dans le temps.**
- **Après le délai d'exclusivité, d'autres opérateurs seront autorisés à établir eux aussi des réseaux de référence.** L'Exploitant Public participe à la concurrence pour le segment du marché ouvert à celle-ci : les services à valeur ajoutée, les services nouveaux, etc.

Cela étant, la loi attribue à l'exploitant public des droits exclusifs ou spéciaux pour la fourniture des services de base ouverts au public. Il l'institue comme un opérateur de monopole. Ce droit est limité à une durée après laquelle le réseau et les services de base seront aussi ouverts à la concurrence.

Il est intéressant de noter que le législateur annonce, stratégiquement ou accidentellement, on ne saurait l'affirmer, que le monopole relatif à l'exploitation du réseau de référence est limité dans le temps pour préparer la voie à une partielle ou totale libéralisation du secteur. C'est donc la perspective de la « possession » de la dorsale dans sa fragmentation segmentaire par d'autres opérateurs.

Cette possibilité augure un virage à cent degrés des tendances monopolistiques traditionnelles et suggère le progrès. Elle est donc assez salubre à l'égard de l'apport du secteur privé dans le secteur des télécoms depuis moins d'une décennie. En effet, la situation actuelle de l'OCPT et du RENATELSAT, en dépit des efforts d'assainissement entrepris par la Banque Mondiale et le Gouvernement au travers du COPIREP, n'augure nullement un attrait d'énormes investissements financiers requis pour la construction de la dorsale nationale.

La formule d'une entreprise privée à qui l'Etat pourrait confier la « **possession** » totale ou segmentaire de la dorsale est de nature à encourager l'investissement pour son financement. Sinon, la restructuration attendue de l'OCPT, incluant notamment la séparation de l'entreprise POSTE et celle TELECOMS devra être accélérée et réalisée (finalisée) pour permettre une transparence et une visibilité pouvant garantir les investissements envisagés.

Sur cette même lancée, et relativement à la caractéristique concernant la signature du *cahier des charges et du contrat-programme*, il y a lieu d'admettre qu'un tel mécanisme répondant aux règles de droit privé pour mieux définir les relations entre l'Etat et l'Exploitant public et accélérer le progrès économiques et financier du secteur des télécommunications. Pour l'Etat, il s'agit donc là des gros enjeux appelant à une réflexion sérieuse et profonde, alors que pour les investisseurs, en revanche, il y a là une bourse d'énormes opportunités.

8. La demande potentielle en bande passante

8.1.1. Définitions & Terminologies

Au cours du présent document et pris de leur sens courant, les termes ci-dessous gardent les significations qui leur sont associées; il s'agit notamment de:

- Opérateurs télécoms : Fournisseurs de Services via Mobiles GSM/GPRS/EDGE/UMTS autres que ISP;
- ISP : Internet Service Provider ou Fournisseur de Service Internet,
- Opérateurs Audio-visuel : chaînes de radiotélévision classique;
- TVHD : Télévision Haute Définition;
- Médias : est considéré comme médias, en tant que tel et prise ici dans son sens le plus large toute industrie de contenu. Aussi, nous les avons catégorisés en trois groupes principaux;
- Ménages : potentiel utilisateur et principaux bénéficiaire des services fournis par les prestataires en sus.

8.1.2. Méthodologie et champ d'application

Pour procéder à l'évaluation de la demande en bande passante, nous avons essentiellement utilisé de la méthode statistique classique d'étude de marché par sondage; sur base d'un échantillonnage assez représentatif, du moins regroupant tous les secteurs d'activités consommateurs et potentiels consommateurs de cette denrée rares en télécoms. Les secteurs retenus furent : agro alimentaire, transport, télécommunications **, médias **, ISP **, banques, enseignement supérieur, enseignement secondaire, administration publique, régies financières, social, industrie minière, industrie de transformation, centre de recherche, centre hospitalier.

Un questionnaire a été élaboré à cet effet et cela nous a permis de dégager les tendances et faire des projections. Ces données qui peuvent être qualifiées de « données en aval » ont été recoupées avec les données dites en amont, en provenance des fournisseurs de services, principalement des opérateurs télécoms et ISP. Enfin les données sur les opérateurs nous ont été aisément fournies par leur « carriers » respectifs.

Ainsi, les tableaux qui suivent regroupent les demandes des organisations par secteurs d'activités et par provinces. Les projections sur 5 ans sont faites, en nous référant sur le taux de croissance exponentielle annuelle d'utilisation des téléphones mobiles, soit une moyenne de 1,15 % sur 5 ans, avec marge d'erreur de 0,05 %, soit $1,1\% < 1,15\% < 12\%$.

Enfin, la demande actuelle des ménages est négligeable, car déjà prise en charge par les gros utilisateurs que sont les Carrier, les ISP et les organisations (Entreprises et Administrations). Cependant, à long terme cette demande risque de croître et de s'imposer en demande de base, du fait de la mise en place des infrastructures d'accès appropriées, sans négliger l'impact considérable de la politique des TIC sur le développement du secteurs.

8.1.3. *Synthèse :*

Il ressort de ce qui procède que la demande actuelle est évaluée à : +/- 600 MBps dont :

- 550 Mbps par les opérateurs;
- 110 Mbps , les ISP ; couvrant ipso facto celles des entreprises, administrations et ONG.

Avec une croissance annuelle de 40,00%; la demande globale sur 5 ans serait de +/- 3,5 Gbps. Advenant le cas où le secteur de l'audio-visuel, avec ses 40 chaînes, progresserait dans le même sens, le besoin pourrait s'élever plus de 50 Gbps.

40,00 % des entreprises sont prêtes à dépenser au moins 5000,00 \$ le mois pour le très haut débit.

Les villes, grosses consommatrices sont : Kinshasa, Lubumbashi, Matadi, Bukavu.....

8.1.4. *Catégorisation*

- Demande des Opérateur Télécoms & Carrier
- Demande des ISP
- Demande Opérateurs Télévisuels
- Demande des Organisations autres que Ménages
- Demande des Ménages

8.1.5. Demande des opérateurs télécoms

(Cellulaires, Via PDH, SDH, STM Terrestre ou Full SPSC Satellitaire);

NOM	Villes	Provinces	Nombre Abonnés	BW ACTUEL Up/Down	BESOIN EN BW Up/Down
<i>CELTEL</i>	288	11			1 000 Mbps
<i>VODACOM</i>	288	11			1 000 Mbps
<i>TIGO</i>	5	+/_ 5			500 Mbps
<i>CCT NET</i>	5	5			40 Mbps
<i>AFRICANUS</i>	1	1			8 Mbps
<i>STARCEL & OCPT</i>	N/A	N/A			4 Mbps
<i>OCPT</i>	11	11			8 Mbps
<i>SOGETEL</i>	2	2			4 Mbps
<i>TOTAL</i>			+/- 4.500.000	+/- 500 Mbps	2 500 Mbps**

8.1.6. Les fournisseurs de services : (Cellulaires, Via PDH, SDH, STM Terrestre ou Full SPSC Satellitaire);

NOM	TECHNOLOGIES	BW ACTUEL Total Up/Down	BESOIN EN BW Total Up/Down
<i>AFRICANUS</i>	<i>SCPC</i>	2 Mbps	4 Mbps
<i>AFRINET</i>	<i>SCPC</i>	5 Mbps	10 Mbps
<i>CELTEL</i>	<i>SCPC</i>	5 Mbps	10 Mbps
<i>CYBERNET</i>	<i>DVB & SCPC</i>	4 Mbps	36 Mbps
<i>CITRACO TELECOM</i>	<i>DVB & SCPC</i>	4 Mbps	8 Mbps
<i>CCT NET</i>	<i>DVB & SCPC</i>	2 Mbps	4 Mbps
<i>COMAX</i>	<i>DVB & SCPC</i>	4 Mbps	8 Mbps
<i>DIGITEX- ELIX</i>	<i>DVB & SCPC</i>	4 Mbps	8 Mbps

EXODUS	<i>DVB & SCPC</i>	4 Mbps	8 Mbps
INTERCONNECT	<i>DVB & SCPC</i>	10 Mbps	20 Mbps
MICROCOM	<i>DVB & SCPC</i>	20 Mbps	40 Mbps
GLOBAL BROABAND SOLUTION	<i>DVB & SCPC</i>	18Mbps	36 Mbps
ORIONCOM	<i>SCPC</i>	5 Mbps	10 Mbps
RAGA NET	<i>SCPC</i>	4 Mbps	8 Mbps
ROOF-HI TECH	<i>SCPC</i>	4 Mbps	8 Mbps
TEN	<i>SCPC</i>	1 Mbps	2 Mbps
SATTEL	<i>SCPC</i>	1 Mbps	2 Mbps
SIMBA TELECOM	<i>SCPC</i>	2 Mbps	4 Mbps
TIGO	<i>SCPC</i>	4 Mbps	8 Mbps
VODANET	<i>SCPC</i>	4 Mbps	8 Mbps
TOTAL		+/- 110 Mbps	+/-500 Mbps

8.1.7. Les opérateurs audio-visuels (dVB & SCPC)

Les opérateurs sont : AA, Africa TV, Canal 5, Canal Futur, CCTV, Digital Congo, Global TV, Mirador TV, Numérica, Nzondo TV, RAGA, RAGA +, RLTV, RMTV, RTAE, RTAE, RTAK, RTGA, RTNC, RTNC 2, RTVA, SSM, TKM, Tropicana TV, WebCongo, CMB pour des besoins actuels estimés à 50 Gbps.

8.1.8. Administrations publiques et privées

A. SECTEUR PUBLIC : Besoin et Bandwidth (Kbps)									
DOMAINE D'ACTIVITE	E.1	E.2	E.3	N.A.O.R.C	N.T.O.A	N.N.O.R	N.N.T.O	C.A.B.P	C.N.B.P
ENERGIE	0	0	4	20	1280	80,00	3520,00	2 048	5 632
AGRO ALIMENTAIRE	0	0	0	20	0	80,00	0,00	0	0

TRANSPORT	0	0	6	80	7680	80,00	5280,00	12 288	8 448
TELECOMMUN ICATION **	0	1	2	60	1920	60,00	1620,00	3 072	2 592
MEDIAS **	0	0	2	50	1600	120,00	2640,00	2 560	4 224
ISP	0	0	0	50	0	80,00	0,00	0	0
BANQUE	0	1	1	50	800	150,00	2400,00	1 280	3 840
ENSEIGNEMEN T SUP	30	0	0	50	1500	200,00	6000,00	2 400	9 600
ENSEIGNEMEN T SECONDAIRE	8257	0	0	0,2	1651,4	50,00	412850,0 0	2 642	660 560
ADMINISTRATI ON PUBLIQUE	0	0	26	50	20800	200,00	57200,00	33 280	91 520
REGIE FINANCIERE	0	1	7	25	2800	150,00	12300,00	4 480	19 680
SOCIAL	0	0	2	50	1600	90,00	1980,00	2 560	3 168
INDUSTRIE MINIERE	0	4	0	100	0	200,00	4000,00	0	6 400
INDUSTRIE DE TRANSFORMA TION	0	0	0	50	0	150,00	0,00	0	0
CENTRE DE RECHERCHE	15	0	0	20	300	60,00	900,00	480	1 440

CENTRE HOSPITALIER	66	0	0	15	990	60,00	3960,00	7 920	6 336
TOTAL	8368	7	50	690,2	42921,4	1810,00	514650,00	75 010	823 440

LEGENDE :

E1 : Nombre d'entreprise à représentation unique
E2 : Nombre d'entreprise à au plus 5 représentations
E.3 : Nombre d'entreprise à au plus 11 représentations
N.A.O.C.R : Nombre actuel d'ordinateurs connectés par représentation
N.N.O.R : Nombre normal d'ordinateurs par représentation
N.N.O.T : Nombre normal total d'ordinateurs
C.A.B.P : Consommation actuelle en bande passante
C.N.B.P : Consommation normale en bande passante
C.B.P.A : Consommation en bande passante à devenir

Sources - Recoupement données en provenance de :

-FEC
-Ministère des PME
-Ministère de l'Economie Nationale
-Ministère du Portefeuille
-Ministère de la Justice
-COPMECO
-.....

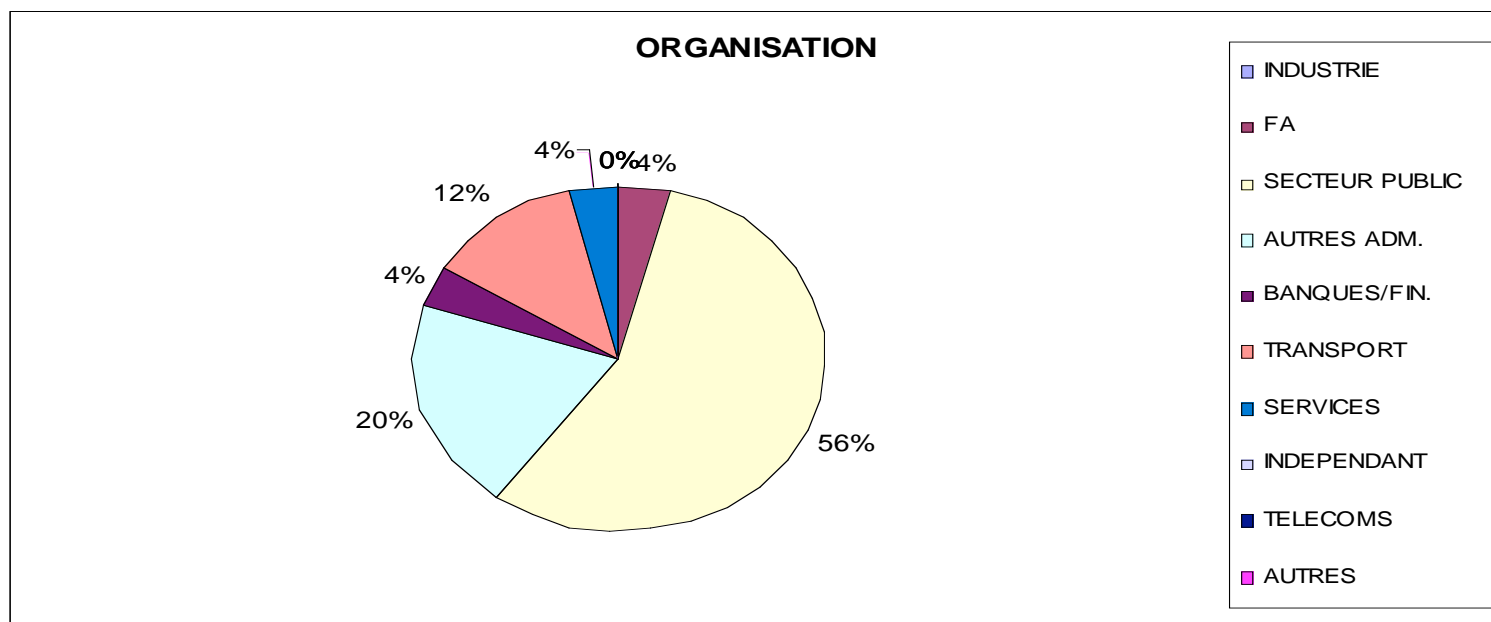
B. SECTEUR PRIVE : Besoin et Bande passante (Bandwidth en Kbps)

DOMAINE D'ACTIVITE	E.1	E.2	E.3	N.A.O.R. C	N.T.O.A	N.N.O.R	N.N.T.O	C.A.B.P	C.N.B.P

ENERGIE	25	0	0	4	100	12,00	300,00	160	480
AGRO ALIMENTAIRE	198	0	0	6	1188	20,00	3960,00	1 901	6 336
TRANSPORT	82	0	0	4	328	20,00	1640,00	525	2 624
TELECOMMUNIC ATION **	1	2	2	80	2640	100,00	3300,00	4 224	5 280
MEDIAS **	34	1	1	4	200	25,00	1250,00	320	2 000
INTERNET **	17	2	1	20	760	50,00	1900,00	1 216	3 040
BANQUE	17	1	0	80	1760	150,00	3300,00	2 816	5 280
ENSEIGNEMENT SUP	25	0	0	12	300	60,00	1500,00	480	2 400
INDUSTRIE MINIERE	32	0	0	3	96	60,00	1920,00	154	3 072
INDUSTRIE DE TRANSFORMATI ON	137	0	0	6	822	70,00	9590,00	1 315	15 344
CENTRE DE RECHERCHE	15	0	0	2	30	30,00	450,00	48	720
DOMAINE MEDICAL	32	0	0	6	192	60,00	1920,00	307	3 072
COMMERCE GENERAL	284	0	0	1	284	10,00	2840,00	454	4 544
VENTE DE SERVICE	28	0	0	1	28	6,00	168,00	45	269

CYBERTCAFE	200	0	0	10	2000	20,00	4000,00	3 200	6 400
TOTAL	1127	6	4	227	258099	657,00	31030,00	13 466	60 861

8.1.9. Organisations et missions diplomatiques



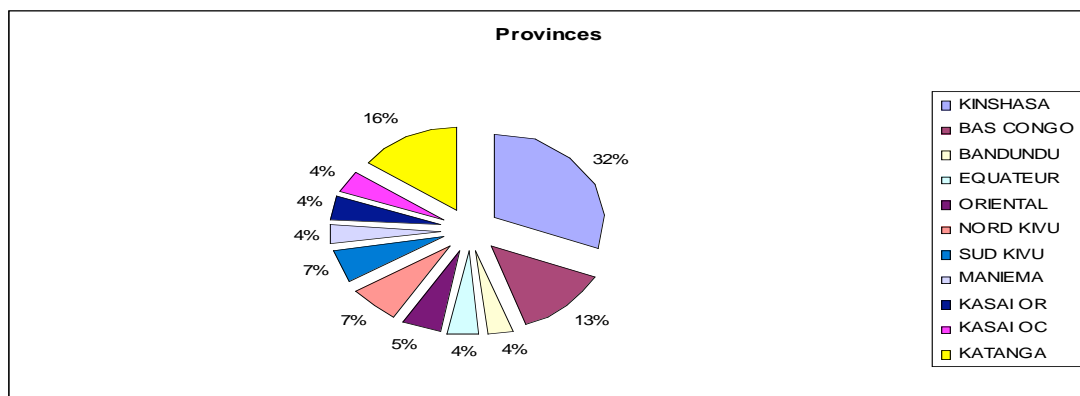
DOMAINE D'ACTIVITE	E.1	E.2	E.3	N.A.O.R.C	N.T.O.A	N.N.O.R	N.N.T.O	C.A.B.P	C.N.B.P
ONG DE DEVELOPPEMENT	3500	0	0	0,05	175	3,00	10500,00	280	16 800
RADIO COMMUNAUTAIRE	25	0	0	3	75	10,00	250,00	120	400
ASSOCIATION	450	0	0	0,03	13,5	10,00	4500,00	22	7 200

CULURELLE									
ORGANISMES INTERNATIONA UX	23	0	6	15	1335	60,00	5340,00	2 136	8 544
ONG INTERNATIONAL ES	47	0	6	30	3390	60,00	6780,00	5 424	10 848
AMBASSADES	30	0	0	40	1200	40,00	1200,00	1 920	1 920
	4075	0	12	88,08	6188,5	183,00	28570,0 0	9 902	45 712
TOTAL GENERAL	13570	13	66	1005,28	307208, 9	2650,00	574250, 00	98 377	930 013

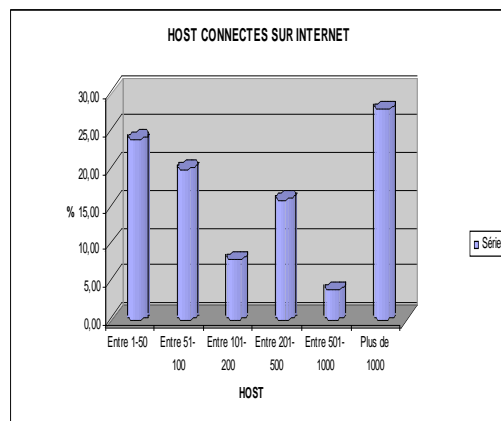
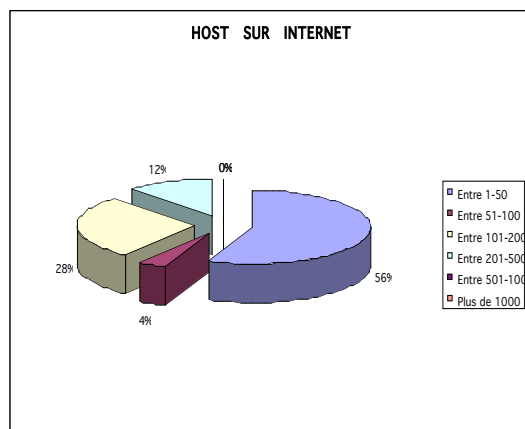
8.1.10. Demande par province

PROVINCE	E.PU	C.A.B.P	C.N.B.P
BANDUNDU	374941,24	374 941	3 544 465
BAS CONGO	1321221,52	1 321 222	12 490 018
EQUATEUR	437431,45	437 431	4 135 209
KASAI OCCIDENTAL	437431,45	437 431	4 135 209
KASAI ORIENTAL	437431,45	437 431	4 135 209
KATANGA	1468519,86	1 468 520	13 882 486
KINSHASA	3070947,31	3 070 947	29 030 853
MANIEMA	366014,07	366 014	3 460 073
NORD KIVU	736491,72	736 492	6 962 341
PROVINCE	535630,34	535 630	5 063 521

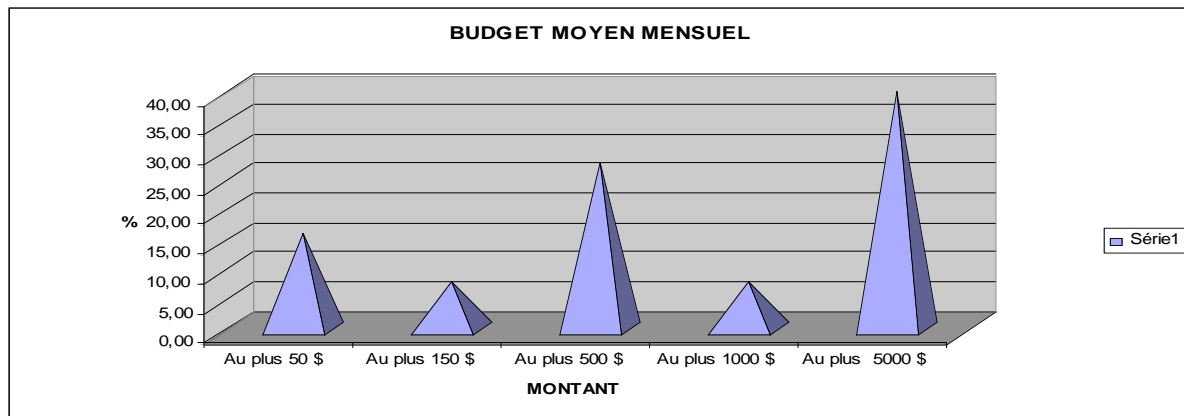
ORIENTALE			
SUD KIVU	651683,59	651 684	6 160 617



8.1.11. Prévisions de host sur Internet pour 5 ans



8.1.12. Budget moyen :



9. Étude d'ingénierie pour une dorsale de fibres optique.

9.1.1. Sommaire exécutif :

L'élection présidentielle de 2006 devrait apporter à la RDC la stabilité nécessaire pour que la RDC puisse s'investir dans la modernisation de ses installations de télécommunications de façon à ce qu'elles progressent à l'ère de la très haute largeur de bande.

La République démocratique du Congo est un pays en développement qui dispose aujourd'hui des atouts politiques et socio-économiques qui permettent d'envisager la faisabilité d'une dorsale nationale de fibres optiques.

La présente étude propose une stratégie de déploiement d'infrastructures de télécommunications crédible **puisque solidement arrimée au plan de développement et d'électrification rurale de la Société nationale d'électricité de la République démocratique du Congo (SNEL).**

Le plan d'électrification rural de la SNEL prévoit l'électrification de plus de 700 villages, permettant de croire à la faisabilité du déploiement d'une infrastructure **filaire** (par fil, par opposition à sans fil ou satellite) via des fibres optiques à très haut débit.

Les bénéfices d'une telle infrastructure de fibres optiques sont reconnus internationalement et permettront à la RDC de se tailler une place dans l'économie mondiale du savoir et de rendre possible le télétravail, la télé-éducation et la télémédecine à la population tant en centre urbain qu'en région.

En annonçant leur participation (voir la section 21.1.2 du présent document) en décembre 2006 au projet EASSy de l'Union Africaine de même qu'au projet WAFS, les autorités de la RDC, dont notamment, Christian Katende Mukinay, vice-président de l'ARPTC, ont signalé qu'elles reconnaissent clairement les bénéfices de la large bande par fibres optiques et de la propension de ces infrastructures de *«pouvoir» mettant en avant les principes de la non discrimination entre clients et de l'« open access » afin de réduire sensiblement le coût de l'appel international et les bandes passantes, avec pour effet immédiat la réduction du prix de l'Internet ».*

Les conclusions de la présente étude sont de recommander le déploiement d'un réseau d'environ 5467km et composé de 48 fibres optiques qui serait déployé sur les infrastructures de la SNEL (environ 50% du réseau) et enfoui le long des voies ferrées et des routes nationales. Ce réseau inclurait également un réseau métropolitain à haut débit à l'intérieur de Kinshasa d'environ 68 Km.

Le potentiel de 48 fibres optiques ne peut être exprimé qu'en bande passante, puisqu'il serait difficilement possible d'assembler une configuration où chaque paire de fibre (24) servirait à allumer un multiplexeur de 32 longueurs d'ondes à 10 gbps chacune (i.e. 32 fois 10 gbps fois 24 paires = 7,7 terabits par seconde).

Il faut plutôt voir dans les 48 fibres optiques, une configuration qui permet de donner de la croissance au système de transmission à multiplexage dense en longueurs d'ondes (*DWDM*) ainsi qu'une configuration qui donne la possibilité d'utiliser certaines fibres dans le câble pour faire de la distribution d'un point de présence à une sous-station, une gare, d'une sous-station à l'autre, d'une gare à l'autre, etc.

C'est pourquoi un câble composite de 24 fibres optiques à *multiplexage dense en longueurs d'ondes* et 24 fibres optiques conventionnelles est recommandé sur la portion de la dorsale qui serait située sur la ligne Inga-Shaba dans le scénario 1.

La configuration initiale des équipements allumera 1 seul canal à 2.5 gbps sur une capacité de multiplexage initiale de 4 canaux. Le coût incrémental pour allumer les canaux 2, 3 et 4, sans redondance, serait d'environ 250K\$ par canal additionnel. Ces coûts ont été analysés à la section 11 de la présente étude. Les coûts anticipés de ce réseau sont présentés au tableau suivant et sont estimés à 233M\$ en coûts de construction et 2M\$ en frais annuels. Ces montants sont exprimés dans la devise monétaire des États-Unis d'Amérique afin de faciliter la compréhension des coûts par tous les intervenants.

Province	Somme de distance (m)	Coûts (incluant optoélectronique)	Coûts annuels d'entretien
Bandundu	580 km	36,914,438 \$	168,862 \$
Bas-Congo	813 km	52,240,429 \$	239,533 \$
Kasai Occidental	414 km	24,029,962 \$	110,424 \$
Kasai Oriental	298 km	17,303,440 \$	82,259 \$
Katanga	1463 km	52,221,308 \$	421,029 \$
Kinshasa (MAN)	68 km	4,037,439 \$	310,493 \$
Kinshasa (Province)	212 km	15,985,023 \$	66,832 \$
Maniema	782 km	14,566,026 \$	233,976 \$
Orientale	184 km	3,455,349 \$	47,452 \$
Sud-Kivu	652 km	12,404,407 \$	196,206 \$
Total	5467 km	233,157,822 \$	1,877,067 \$
Option redondance fibre (de plus)		123,109,653 \$	991,110 \$
Option redondance opto (de plus)		6,263,569 \$	294,000 \$
Total avec redondance Opto+Fibre		362,531,044 \$	3,162,177 \$

Tableau Coûts sommaires de l'étude pour le déploiement d'une dorsale de fibres optiques en RDC regroupés par province de la RDC.

Les coûts additionnels d'ajout de redondance de fibre optique sur la ligne Inga-Shaba sont de 123M\$ qui viennent s'ajouter aux 233M\$ estimés. Cette redondance est décrite à la section 13.3.1.

Le coût d'une option de redondance pour les équipements optoélectroniques pour l'ensemble du réseau représente 6.2M\$, soit le double du coût incrémental identifié par les manufacturiers consultés pour ajouter une redondance optoélectronique sur la ligne Inga-Shaba seulement (puisque celle-ci représente 50% du réseau), le tout étant précisé à la section 13.3.2.

Ces coûts incluent les équipements optoélectroniques pour allumer la fibre et toute la main d'œuvre nécessaire à la construction du réseau.

Afin de maximiser les chances que la présente étude réussisse à créer l'assentiment national congolais nécessaire au déploiement de l'infrastructure proposée, l'étude propose que le **déploiement soit divisé en plusieurs lots qui pourront être réalisés indépendamment et/ou successivement en relation avec le plan de développement et d'électrification de la SNEL.**

Les frais récurrents de 1.877M\$ incluent également les frais d'une inspection annuelle du réseau, de remplissage des groupes électrogènes, pour faire le monitoring du réseau de façon minimaliste ainsi que pour le contrat annuel d'entretien des équipements optoélectroniques. Ces hypothèses sont détaillées dans diverses sections du présent rapport.

Puisque le gouvernement est propriétaire des structures de soutènement, ceci représente soit une opportunité de réduction des coûts récurrents en omettant de facturer des loyers, ou bien une opportunité de revenus annuels en recouvrant un loyer auprès du projet. Une partie du loyer doit servir à assurer le coût incrémental d'entretien des structures de soutènement dû à la présence d'un réseau de télécommunications, toutefois à ce moment, ce coût est considéré négligeable puisque les câbles de fibres optiques autoportants tout diélectriques (*All Dielectric Self-Support, i.e. ADSS*) n'occasionneront pas de coûts récurrents importants à la SNEL. Qui plus est, la présence de conduits le long des routes et des voies ferrées ne causera pas non plus de coûts importants pour le ministère des transports.

De plus, puisque l'étude propose un déploiement de fibres optiques arrimé au plan de développement et d'électrification rurale de la SNEL, plusieurs centaines de villages se verront reliés à la dorsale nationale congolaise en même temps ou la SNEL procédera à la mise en place de l'infrastructure de distribution d'électricité.

Les coûts identifiés dans la présente étude sont estimés selon une formule IAGC (Ingénierie, Approvisionnement, Gestion de Construction) morcelés en plusieurs lots qui se chevauchent. Ce faisant, la RDC pourra faire la distinction des économies possibles face au mode de réalisation clé en mains proposé par les études précédentes menant à des projets trop dispendieux et n'ont pas résulté en un déploiement à ce jour.

La solution proposée par la présente étude représente une optimisation de l'utilisation de technologies de déploiement de fibres optiques **par le fil de garde de fibres optiques et du câble autoportant de fibres optiques déployé à hauteur de nacelle sur les lignes à haute tension de la SNEL ainsi que de construction classique sur infrastructure aérienne de distribution de la SNEL** ainsi qu'en enfouie par tranchée ouverte et forage directionnel.

Du point de vue des équipements qui sont rattachés à la fibre optique, la solution proposée dans la présente étude représente **une optimisation de l'utilisation de technologies de multiplexage en longueurs d'ondes denses (DWDM) à ultra haut débit sur longues distances ainsi de technologies de transport Ethernet à longue distance (100 Km)** sur fibres distinctes, permettant ainsi de satisfaire aux besoins des petits et grands opérateurs de réseaux, le tout à moindres coûts.

L'analyse technique effectuée permet de conclure à la faisabilité technique de la présente étude.

10. Technologies proposées

Nous proposons que la solution technologique de déploiement de la large bande soit optimisée selon plusieurs facteurs technologiques et de rapport coût bénéfices. Puisque la présente étude **n'en est pas une d'ingénierie détaillée** et qu'il n'a été possible d'obtenir aucun plan géo-référencé du réseau électrique de la SNEL, les optimisations sont formulées sous la forme de pistes technologiques qui devront être validées ultimement par une étude d'ingénierie détaillée.

L'expérience a démontré que les institutions préfèrent grandement la fibre optique aux infrastructures sans fil lorsque le coût de ces infrastructures peut être justifié.

L'équipe technique a démontré à maintes reprises que lorsque la fibre optique est considérée comme un investissement financé à long terme par l'état, ce type d'infrastructure est grandement préférable aux déploiements sans fil et donc favorisé par les institutions.

10.1.1. Illustration des options

Plusieurs moyens existent pour faire l'installation de fibres optiques sur des structures de poteaux de distribution et de tours de transmission hydroélectriques.

Si on dit qu'une image vaut mille mots, voici dans l'illustration ci-dessous, une représentation imagée du choix qui devra ultimement être l'étude résolue par le biais d'une analyse d'ingénierie détaillée qui pourra s'inspirer des présentes recommandations:



Illustration 1 – Choix technologique

Les choix de technologies pour l'installation sur les structures de la SNEL sont les suivants :

Option	Description détaillée	Choix
A ADSS à hauteur de nacelle	Maintenir le fil de garde actuel en place et installer un câble autoportant de fibres optiques de type diélectrique (All Dielectric Self Support ou ADSS) très léger à hauteur de nacelle et en fonction de la garde au sol désirée, à au moins 5,8 mètres. Le désavantage principal de cette solution est que le câble est moins robuste aux attaques d'oiseaux et pourrait s'endommager plus rapidement qu'un câble gainé de métal. Tout en étant facile d'accès à la pose, à l'entretien et à l'insertion, le coût total en sera que substantiellement réduit par opposition à une solution de type classique (OPGW en haut). Toutefois, vu du fait qu'il serait à hauteur de nacelle, le câble serait plus vulnérable qu'en haut du pylône. Qui plus est, la ligne Inga-Shaba est de type 500KVCC, ce qui permet l'utilisation de la technologie ADSS sur la portion la plus importante du réseau.	Retenu
B OPGW à hauteur de nacelle	Maintenir le fil de garde actuel en place et installer un câble autoportant de fibres optiques de type Optical Ground Wire (OPGW) très léger à hauteur de nacelle et en fonction de la garde au sol désirée à au moins 19 pieds (mettre en mètres). L'avantage de cette solution est que le câble est très robuste aux attaques d'oiseaux et facile d'accès à la pose, à l'entretien et à l'insertion, ce qui réduit substantiellement le coût total. Toutefois, vu du fait qu'il serait à hauteur de nacelle, le câble serait plus vulnérable qu'en haut du pylône.	Plus dispendieux que l'option ADSS, cette option n'est pas retenue sur les lignes à courant continu mais demeure possiblement nécessaire sur les lignes à courant alternatif.
C OPGW classique sur le haut des pylônes	Remplacer le fil de garde actuel par un câble de fil de garde à fibres optiques en haut du pylône. Cette option est de loin la plus dispendieuse puisqu'en travaillant dans l'espace du pouvoir à haute tension, il sera sûrement nécessaire d'établir un plan de pose sans interruption ou de faire une interruption délibérée durant la pose. L'avantage de cette solution est que le câble est très robuste aux attaques d'oiseaux. Toutefois, le câble n'est pas facile d'accès à la pose, à l'entretien et à l'insertion, ce fait augmentant substantiellement le coût total à long terme.	Probablement trop dispendieux en fonction des bénéfices escomptés
D Ligature d'un câble spécialisé au fil de garde sur le haut des pylônes	Maintenir le fil de garde actuel en place et faire le ligaturage d'un câble à fibres optiques spécial de type AFL Sky Wrap (voir les fiches techniques en annexe) au fil de garde en haut du pylône. Cette option n'est possiblement pas la moins dispendieuse dû à la nature spécialisée de ce type de câble et du fait qu'en travaillant dans l'espace du pouvoir à haute tension, il sera sûrement nécessaire d'établir un plan de pose sans interruption, le tout avec un robot spécialisé. Fait à noter intéressant, le manufacturier NSW (Corning) refuse obstinément de supporter son produit AD-LASH (similaire au produit Sky-Wrap de AFL) en RDC, le tout en invoquant le fait que ce type de câble est très vulnérable aux attaques d'oiseaux et à toute grande exposition à la chaleur, le qualifiant de produit pour une réparation temporaire et non pas pour 20 ans.	Probablement trop dispendieux par rapport à l'ADSS ou l'OPGW léger à hauteur de nacelle.

Pour les fins de la réalisation de la présente étude, nous avons rencontré les manufacturiers, OFS (Furukawa), AFL (Fujikura) et NSW (Corning) afin de déterminer les avantages et inconvénients associés aux diverses options de déploiement.

D'une façon similaire, des questions d'ordre stratégique se posent également pour le type d'architecture de réseau. Nous croyons que le déploiement d'un point de présence local ramené à un point central via un réseau de type Ethernet sur fibres optiques est suffisant pour desservir éventuellement la population à très court terme par une infrastructure de type pre/Wi-Max avec une qualité de service suffisante pour assurer le service primaire.

Conséquemment, l'étude propose que chacune des sous-stations dans chacun des 700 villages qui seront électrifiés par la SNEL soient dotées d'une connectivité Ethernet de type Niveau 2 principalement par fibres optiques. Ceci va rendre le réseau extrêmement orienté vers la distribution de bande passante à faible coût, ce qui explique pourquoi le schéma de réseau proposé **assigne des fibres à la distribution Ethernet en cascade et certaines autres fibres au transport dédié (sans arrêt au travers de tous les points de présence)**.

Dans cette étude, les questions suivantes ont été posées et des solutions ont été apportées à chacune de ces questions :

Question : En transport, l'utilisation de fibres optiques monomode conventionnelles ou de type améliorées pour faciliter le multiplexage dense en longueurs d'ondes lorsque ceci est la meilleure solution (DWDM vs CWDM vs SONET vs Ethernet) ?

Solution retenue: Le réseau propose l'utilisation de câble avec 50% des fibres de propice à l'utilisation de la technologie DWDM et 50% des fibres propices à l'utilisation de la technologie Ethernet, ce qui permet de faire des bonds de plus grande distance pour ajouter de la fiabilité tout en gardant les coûts au minimum pour les équipements Ethernet qui peuvent s'accommoder de fibre optique normale sur des distances jusqu'à 100km.

Question : Quel type de structure de soutènement devrait être privilégié?

Solution retenue : La SNEL propose le type d'infrastructure le moins dispendieux pour un réseau de télécommunications, soient des pylônes de métal et des poteaux de bois. L'étude propose l'utilisation de conduits enfouis le long des routes et des voies ferrées seulement lorsque perçu comme nécessaire puisque le coût est beaucoup plus élevé.

Question : Utilisation des sous-stations comme point de régénération optique-électro-optique (O-É-O) de signal longue distance et alimentation d'urgence en électricité de ces équipements versus transmission ultra-longue distance pour ne pas avoir à utiliser une sous-station pour une régénération optique-électro-optique (O-É-O)?

Solution retenue : Dans le scénario de redondance optoélectronique, la transmission ultra-longue-distance sans amplification (200km) est privilégiée de façon à ne pas avoir à dépendre que d'une sous-station sur deux pour amplifier le signal optique.

11. Partenaire essentiel – La Société Nationale d'Électricité du Congo

La SNEL, de toute évidence, serait le partenaire principal pour la réalisation de ce projet.

L'installation de fibres optiques sur le réseau de la SNEL est une opportunité sans précédent pour la SNEL de réduire ses coûts d'opération et d'améliorer la fiabilité du réseau en permettant à l'utilisation de télémétrie pour identifier une faille à distance en temps réel.

Qui plus est, il est de commune mesure que les entreprises de distribution d'électricité génèrent un revenu de la location des structures pour l'installation de fibres optiques.

La présente étude ne recommande pas à ce moment la quantification d'une redevance à payer à la SNEL pour les raisons suivantes :

- La SNEL est une société d'état;
- Aucune autre entreprise de télécommunications en RDC n'a à ce jour bâti une dorsale de fibre optique congolaise;
- Le coût incrémental pour que la SNEL puisse supporter l'ajout de la fibre optique ADSS sur les structures de soutènement de ligne Inga-Shaba est minime;
- Les revenus qui seront générés par l'exploitation de l'infrastructure de télécommunications viendront grandement compenser les coûts récurrents.

Nous considérons toutefois qu'il serait difficile de conclure sur la présente étude sans prévoir la présence d'une redevance du projet de télécommunications à l'endroit des propriétaires des structures de soutènement.

Puisque l'ajout de tels montants serait au mieux arbitraire, aucune redevance n'a été quantifiée dans la présente étude.

Il n'appartient pas à ce rapport de quantifier les bénéfices que pourrait obtenir la SNEL du déploiement d'une infrastructure de fibres optiques sur son réseau de transmission à haute tension.

Les infrastructures de soutènement sont nécessaires aux déploiements de réseaux filaires de fibres optiques tout comme ils le sont pour les réseaux filaires de câbles électriques.

On peut donc dire qu'il ne peut y avoir de faisabilité commerciale de déploiement d'un réseau de fibres optiques si tous les câbles devaient être enfouis à grands coûts sur toute la longueur du réseau.

Finalement, on peut dire qu'une tour d'antenne sans fil est un type d'infrastructure de soutènement pour une antenne tout comme peut l'être un pylône électrique pour un câble électrique ou de fibres optiques.

L'accès aux structures de soutènement demeure un défi primordial et il est on ne peu plus clair qu'il ne pourra y avoir une dorsale de fibres optiques en RDC sans la collaboration intime de la SNEL.

L'étude recommande donc à ce que la SNEL soit intégrée comme partenaire principal au déploiement d'une dorsale de fibres optiques congolaise en RDC.

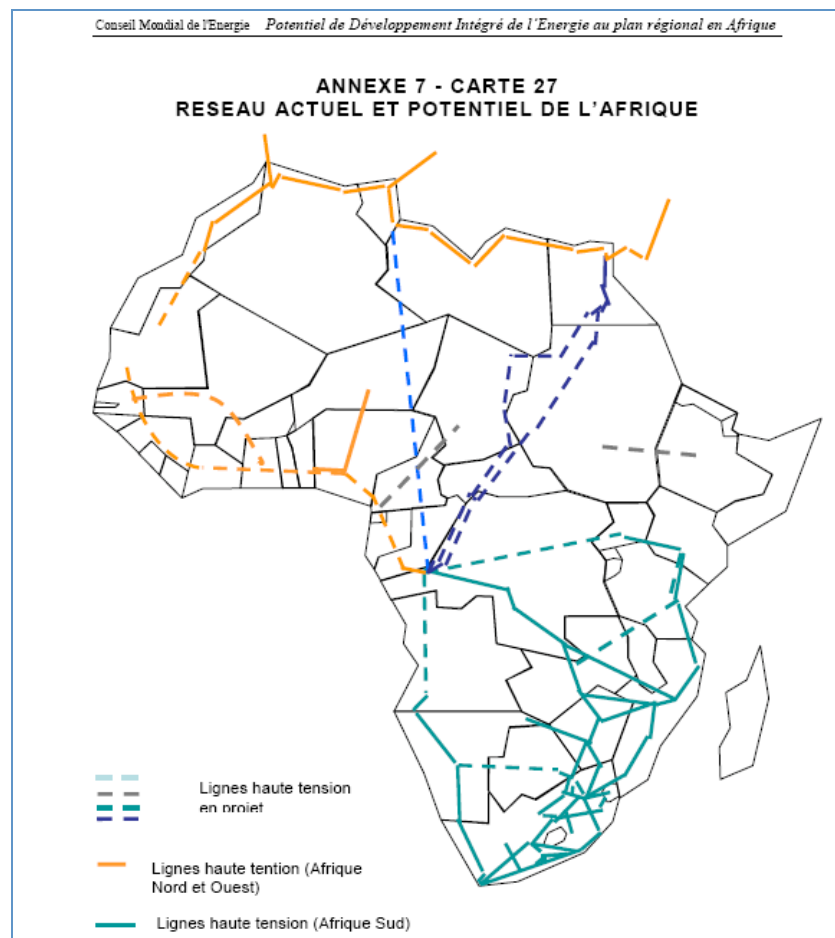
Il s'en suit donc une description exhaustive aux bénéfices du lecteur, des tenants et aboutissants de la SNEL et de son plan de développement à long terme et de l'impact de ce plan de développement sur le déploiement d'une dorsale nationale de fibres optiques congolaise.

11.1.1. Adresse de la Société nationale d'électricité de la République du Congo

2831, Avenue de la Justice
Commune de la Gombe
KINSHASA
République démocratique du Congo
Boîte postale 500 Kin 1
Téléphone : (+243) 81 504 16 39
Courriel : cco@snel.cd

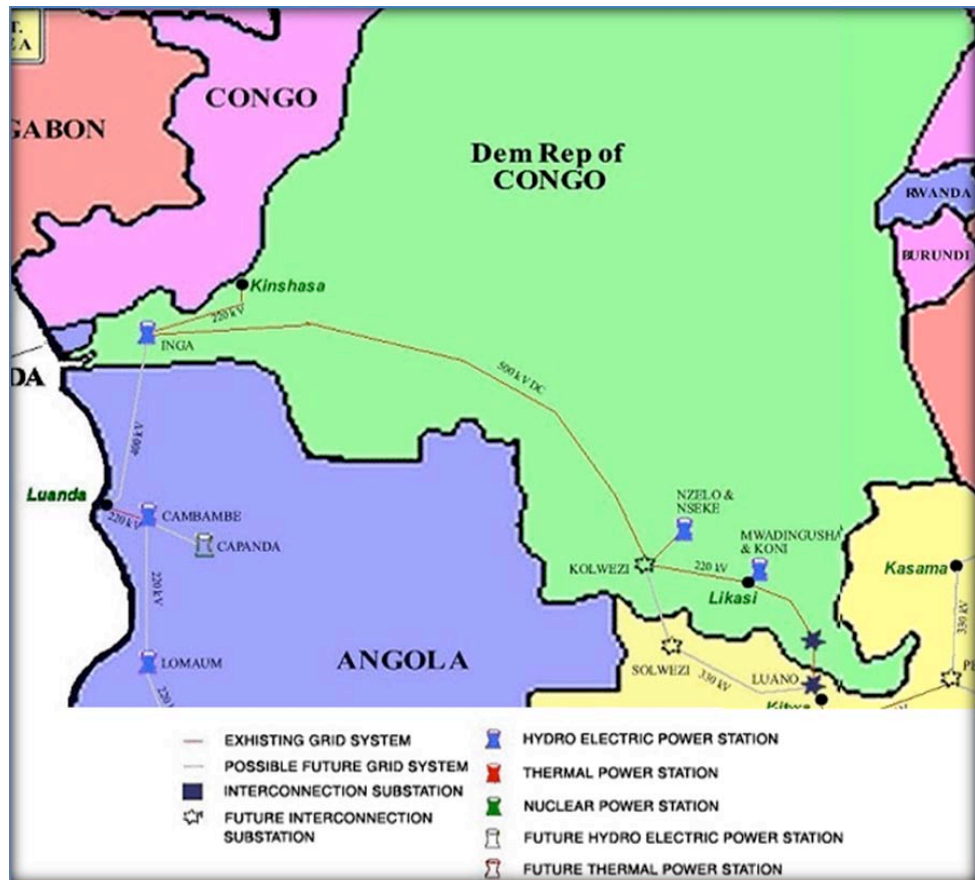
11.1.2. Contexte socio-économique de la SNEL

Nous avons déterminé que les lignes de transport de la SNEL sont les structures de soutènement les plus propices à accommoder le déploiement d'une dorsale nationale de fibres optiques congolaise. Il va sans dire que le déploiement potentiel d'axes additionnels d'exportation vers le nord et l'est aurait un impact direct sur la disponibilité future de structures de soutènement permettant l'expansion au nord de la dorsale de fibres optiques nationale en RDC.



Voir agrandissement en annexe

Le premier axe d'exportation existant concerne la ligne RDC-Afrique australe. Les deux centrales d'Inga existantes, sont déjà reliées aux réseaux de Zambie, du Zimbabwe, du Botswana et d'Afrique du Sud. La figure suivante présente le parcours de la ligne de transport utilisée.



Voir agrandissement en annexe

Le second axe d'exportation prévu concerne la ligne RDC-Afrique centrale et de l'Ouest. À la demande du Congo-Brazzaville, de l'Angola, du Nigeria, du Gabon et du Cameroun, la SNEL a mis au point un projet de construction d'une nouvelle ligne au départ d'Inga, pour alimenter le port maritime de Pointe-Noire (Congo-Brazzaville) et la ville angolaise de Cabinda.

- Ce projet est considéré par la SNEL comme le maillon essentiel de la future interconnexion au réseau du Nigeria, via le Gabon et le Cameroun.

Le dernier axe d'exportation, d'une longueur prévue de 5 300 Km, devrait éventuellement desservir la Centrafrique, le Soudan et le Tchad vers l'Égypte.

11.1.3. *Objet & Vision*

Après sa création au plan administratif et la définition de ses statuts par les pouvoirs publics, il incombait à la nouvelle société de s'assumer en matérialisant ses structures fonctionnelles et ses activités sur le terrain. Pour ce faire, partant des anciennes sociétés productrices et distributrices d'énergie électrique ayant des structures et des cultures différentes, il a fallu :

- Traduire dans les faits une véritable société d'électricité à l'échelon national et international;
- Définir son développement à court, moyen et long termes en rapport avec les objectifs généraux assignés par l'État : produire, transporter et distribuer l'électricité au moindre coût.
- Accomplissant au mieux ces deux objectifs, la SNEL poursuit sa mission de maître d'œuvre pour les travaux d'aménagement du site d'Inga dont la première phase, Inga I (351MW), officiellement démarrée le 1^{er} janvier 1968, fut inaugurée le 24 novembre 1972. La deuxième phase, Inga II (1.424 MW), a vu ses installations entrer en service en 1982. Cette période des grands travaux a été couronnée par la construction de la ligne ± 500 KV CC Inga-Kolwezi (1.774 Km), la plus longue du monde. Entrée en service industriel en 1983, cette ligne était initialement destinée à l'approvisionnement en énergie électrique des mines et usines du Katanga, au sud du pays. Aujourd'hui, elle permet la desserte de quelques pays d'Afrique Australe (Zambie, Zimbabwe et Afrique du Sud).

Parallèlement, sur le plan des structures, la SNEL créa progressivement de 1980 à 1986 sa propre culture en lieu et place de celles héritées de ses prédécesseurs. La nécessité de restructuration de la SNEL ne compte plus que des nationaux dans ses effectifs.

En 1980, la SNEL a amorcé une étude de développement de la société. Entre-temps, la nécessité de mener parallèlement des actions de sauvegarde a conduit à la mise en place du programme intérimaire 1981-1983, suivi aussitôt après du programme 1984-1986.

A l'issue du second programme intérimaire, parallèlement aux actions, se poursuit l'élaboration de l'étude d'un plan de développement qui devait tenir compte tous les problèmes de l'entreprise et ceux des acquits qui concourent aux mêmes objectifs. **Ainsi est né le « Plan directeur national de développement du secteur de l'électricité à l'horizon 2005 » dont la publication date de 1988. Aujourd'hui, ce plan est actualisé jusqu'à l'horizon 2015.**

Le Plan directeur s'articulait autour des objectifs stratégiques suivants :

1. Rentabilisation des infrastructures de production et de transport existantes;
2. Satisfaction de la demande au moindre coût ;
3. Amélioration de la productivité
4. Recherche de l'équilibre financier.

Ce plan a permis d'arrêter deux programmes d'investissements prioritaires (PIP 1988-1990 et 1991-1993), premières tranches d'exécution du Plan directeur.

L'embargo financier décrété sur la RDC en 1990, les pillages de 1991 et de 1993 et les deux guerres survenues au pays (guerre de libération de 1996 à 1997 et la guerre d'agression de 1998 à ce jour) ont lourdement hypothéqué l'exécution des deux programmes d'investissements prioritaires.

Le Plan directeur à l'horizon 2015 met, quant à lui, l'accent sur la nécessité de mettre l'énergie électrique à la portée de tous les congolais pour leur épanouissement, particulièrement ceux habitant les milieux ruraux.

11.1.4. Description du réseau

La SNEL a reçu de l'État le mandat de produire, de transporter, de distribuer et de commercialiser l'énergie électrique.

Pour réaliser ce mandat, la SNEL utilise deux catégories de réseau électrique, à savoir : Les réseaux interconnectés et les réseaux isolés.

11.1.5. Les réseaux interconnectés

Ces réseaux sont répartis en trois « pools » selon leur emplacement du point de vue géographique; il s'agit :

- Du réseau interconnecté Ouest, qui s'étend d'Inga (Bas-Congo) à la ville de Bandundu en passant par la ville de Kinshasa.
- Du réseau Sud qui est implanté dans la province du Katanga.
- Les réseaux Sud et Ouest sont reliés entre eux :
 - par une ligne très haute tension (THT) de 500 KV d'une longueur de 1.700 Km en courant continu partant des centrales d'Inga (SCI)
 - jusqu'à la station de conversion de Kolwezi (SCK).
- Du réseau EST qui est implanté dans les provinces du Nord et du Sud Kivu.

Le réseau interconnexion Ouest

Le réseau interconnecté Ouest contient 3 centrales (sources) hydroélectriques qui sont :

- i. La centrale d'Inga I : avec une puissance totale de 351 MW
 - ✓ Elle a été mise en service en 1972.

- ii. La centrale d'Inga II : avec une puissance totale de 1 824 MW
✓ Elle a été mise en service en 1982
- iii. La centrale de Zongo : avec une puissance totale de 75 MW avec 5 machines dont 2 ayant une puissance unitaire de 18 MW et 3 une puissance unitaire de 13 MW.
✓ Elle a été mise en service en 1950.

Le réseau interconnexion Ouest est interconnecté avec le réseau SNEL (République du Congo Brazzaville) par 1 ligne 220 KV longue de 14 Km entre les postes de Lingwala (RDC) et de Mbuono (RC).

Le réseau interconnecté Ouest alimente principalement les villes de Kinshasa et Bandundu en 220 KV tandis que les villes de Matadi et Boma sont alimentées en 132 KV. Les niveaux de tension utilisés aux réseaux ouest sont : 220 KV, 132 KV et 70 KV.

Le tableau ci-dessous résume le nombre des postes et les longueurs des lignes HT utilisées ou réseau Ouest.

Niveau de tension(Kv)	Longueur de ligne(Km)	Nombre de postes SNEL
220	650	9
132	185,3	4
70	244,5	7
Total	1080,4	20

Le réseau interconnexion Sud

Ce réseau comprend la centrale de Ruzizi I construite entre 1956 et 1958 avec une puissance totale de 29,2 MW répartie entre 4 machines dont 2 de puissance unitaire de 8,6 MW et 2 autres de puissance unitaire de 6,3 MW.

Le réseau Sud est interconnecté avec la centrale Ruzizi II située en aval Ruzizi I sur la rivière Ruzizi, avec 3 machines de 14 MW chacune d'une puissance de 42 MW.

Les niveaux de tension utilisés au réseau Sud sont : 220 KV, 120 KV et 50 KV.

Le tableau ci-dessous indique le nombre de postes et les longueurs des lignes HT utilisés ou réseau Sud.

Niveau de tension(Kv)	Longueur de ligne(Km)	Nombre de postes SNEL
8	827	8
120	1199	10
50	144	3
Total	2170	21

Le réseau interconnexion Est

Le réseau Est alimente les principales villes ci-après :

- Ville de Bukavu
- Ville de Goma
- Ville de Uvira

11.1.6. Les réseaux isolés

Ces réseaux sont constitués d'une source alimentant principalement un centre de distribution. Ils contiennent soit une centrale hydraulique, soit une centrale thermique (groupe électrogène) et sont disséminés à travers toute l'étendue de la République où la SNEL n'a pas pu établir le réseau interconnecté.

Les centrales hydrauliques des centres isolés sont : TSHOPO à Kisangani, BENDERA dans le nord du Katanga alimentant principalement la ville de Kalemie, KILUBI alimentant la ville de Kamina, appartenant aux FAC et faisant la rétrocession de son énergie à la SNEL qui a le monopole de la gestion de l'énergie, la centrale hydroélectrique de LUNGUDI dans le Kasai Occidental alimentant la ville de Tshikapa, la centrale de MOBAYI MBONGO alimentant principalement la ville de GBADO.

En dehors de ces centres hydroélectriques, plusieurs centres isolés sont desservis par les centres thermiques (groupes diesels). Dont voici :

- Dans le Bas-Congo : Tshela et Mwanda;
- Dans le Bandundu : Kikwit, Inongo;
- Au Kasai : Mbujimay, Kananga, Au Katanga (à voir du bureau).

11.1.7. Électrification rurale

11.1.8. Direction provinciale du Katanga

La Distribution Provinciale est composée de trois Centres de Distribution desservis par l'Interconnexion de la ligne Haute Tension à courant continu Inga-Kolwezi 500 kV et la production des quatre centrales hydroélectriques de Nseke , Nzilo , Mwadingusha et Koni à travers les lignes de transport de 220 kV, 120 kV et 50 Kv. Il s'agit du :

- Centre de Lubumbashi;
- Centre de Likasi;
- Centre de Kolwezi.

Les chiffres caractéristiques de la Direction sont les suivants :

- 4 sous-stations 15/6,6 Kv totalisant 75 MVA de puissance installée;

- 523 cabines MT/BT totalisant 132,813 MVA de puissance installée;
- 454,1463 Km de longueur des réseaux 15,11 et 6,6 kV;
- 1.286,829 Km de longueur des réseaux Basse Tension;
- 1.759 points lumineux installés totalisant 271,109 Km de longueur des réseaux.
- 33.754 branchements BT.

11.1.9. Direction provinciale du Bas-Congo

La Distribution Provinciale a sous sa dépendance six Centres de Distribution desservis par les centrales hydroélectriques d'Inga et de Zongo à travers les lignes de transport de 132 et 70 Kv.

Il s'agit du :

- Centre de Matadi;
- Centre de Boma;
- Centre de Mbanza-Ngungu;
- Centre d'Inkisi;
- Centre de Lemba;
- Centre de Kinza-Mvete.

Les chiffres caractéristiques de la Direction sont les suivants :

- 8 sous-stations 15/6,6 kV totalisant 23,450 MVA de puissance installée;
- 269 cabines MT/BT totalisant 113,135 MVA de puissance installée;
- 486,129 Km de longueur des réseaux 15 et 6,6 kV;
- 1.015,632 Km de longueur des réseaux Basse Tension;
- 1.409 points lumineux installés totalisant 60,123 Km de longueur de réseaux;
- 32.342 branchements BT.

11.1.10. Direction provinciale du Kivu

La Direction provinciale dispose de trois Centres de distribution desservis par les centrales hydroélectriques de Ruzizi I et II à travers des lignes de transport de 110 kV et 70 Kv. Il s'agit du :

- Centre de Bukavu;
- Centre de Goma;
- Centre d'Uvira.

Les chiffres caractéristiques de la Direction sont les suivants :

- 3 sous-stations MT/BT totalisant 20,200 MVA de puissance installée;
- 185 cabines MT/BT totalisant 45,978 MVA de puissance installée;
- 283,815 Km de longueur des réseaux 15 et 6,6 kV;
- 544,879 Km de longueur des réseaux Basse Tension;
- 1.587 points lumineux installés totalisant 24,688 Km de longueur de réseaux.

11.1.11. Centre de distribution de Bandundu

Le centre est desservi à partir du poste 220/15 kV de Bandundu alimenté par la ligne 220 kV Maluku-Bandundu.

Les chiffres caractéristiques du Centre sont les suivants :

- 1 sous-station 15/6,6 kV totalisant 5 MVA de puissance installée;
- 16 cabines MT/BT totalisant 4,555 MVA de puissance installée;
- 15,613 Km de longueur des réseaux 15 et 6,6 kV;
- 51,056 Km de longueur des réseaux Basse Tension; 252 points lumineux installés totalisant 11,398 Km de longueur de réseaux.
- 1.251 branchements BT.

11.1.12. Organisation de la SNEL

La Direction de l'équipement a pour mandat au sein de la SNEL :

- les études des projets d'infrastructure;
- la gestion des projets d'infrastructure
- études des projets d'infrastructure

La DEQ réalise les études de faisabilité d'avant-projet détaillé et d'exécution jusqu'au lancement des appels d'offres pour les projets d'infrastructure retenues dans le Plan directeur nationale de la Société.

Cette division supervise et contrôle également les similaires que SNEL confie aux bureaux d'études extérieures. Ces études portent sur les secteurs suivants :

- Production
- Transport
- Distribution
- Télécommunication
- Génie et topographie.

Gestion des projets d'infrastructure :

La DEQ assure la gestion des projets d'infrastructure dont l'exécution physique est confiée aux entrepreneurs ou réalisée par SNEL elle-même. Cette gestion comprend les aspects physiques, financiers et administratifs des projets qui couvrent les domaines ci-après :

- Production
- Transport
- Distribution
- Télécommunication
- Génie civil et immobilier

En outre, cette division s'occupe aussi de la gestion des contrats (même si cette fonction est exécuté conjointement avec le DAM).

11.1.13. Autoroutes de l'énergie au départ du site Inga (de la SNEL)

Le développement de Grand Inga, dont la puissance installée dépasse très largement les seuls besoins de la République Démocratique du Congo, implique la construction des axes d'évacuation d'énergie vers d'autres pays. Ces couloirs de transport massif de l'énergie électrique sont assimilés à des « Autoroutes » auxquelles viendront se greffer les réseaux électriques nationaux. Il s'agit des axes ci-après.

AXE RDC – AFRIQUE AUSTRALE

- Inga est relié aux réseaux interconnectés des pays de l'Afrique Australe au travers de l'axe : Inga-Kolwezi-Karavia (RDC)-Luano-Kariba nord (Zambie)-Kariba sud-Insukamini (Zimbabwe)-Phokoje (Botswana)-Matimba (Afrique du Sud).
- Les études du renforcement de l'interconnexion entre les réseaux de la RDC et de la Zambie ont été menées par une équipe tripartite d'experts des Sociétés d'électricité de la Zambie (ZESCO), de la RDC (SNEL) et de RSA (ESKOM). Les résultats ont été présentés au Comité exécutifs du SAPP en septembre 1996 à Kinshasa.
- Les principales conclusions de ces études de faisabilité sont les suivantes :
 - A court terme : construire une seconde ligne 220 Kv entre les postes de Karavia et Luano afin d'assurer un transit de 500 MW;
 - A moyen terme : renforcer les convertisseurs de la ligne THTCC Inga-Kolwezi et construire une ligne 330 kV entre Kolwezi et Luano, en passant par Solwezi en Zambie, en vue de permettre l'écoulement de 1.000 MW du réseau SNEL vers le réseau interconnecté de l'Afrique Australe.
 - Une autre voie d'écoulement de l'énergie d'Inga vers l'Afrique Australe est la liaison RDC-Angola-Namibie-Afrique du Sud dont les études préliminaires menées par un groupe d'études mixte, composé d'experts de SNEL (RDC), ENE (ANGOLA), MAMPOWER (Namibie) et ESCOM (Afrique du sud), sont disponibles.

AXE RDC – AFRIQUE CENTRALE / AFRIQUE DE L'OUEST

- En ce qui concerne l'Afrique centrale et l'Afrique de l'Ouest, depuis 1953, la ville de Brazzaville est interconnectée avec le réseau Ouest de la RDC. Actuellement, ce réseau comprend les centrales d'Inga.
- Il existe un projet de construction d'une ligne HT qui partirait du poste de Kwilu, dans le réseau Ouest de SNEL, pour alimenter certaines villes du Nord de l'Angola, telles que Mbanza-Congo, Maquella do Zombo, Soyo, Tomboko, etc.
- La construction d'une ligne au départ d'Inga pour alimenter la ville de Pointe-Noire au Congo est également envisagée.

11.1.14. Plan directeur à l'Horizon 2015 (de la SNEL)

Objectif

- Réduire le déséquilibre du développement énergétique entre les provinces;
- Promouvoir l'électrification des centres ruraux;
- Augmenter le taux d'électrification nationale;
- Promouvoir les exportations.

Résultats attendus

Passer de 121 centres électrifiés (urbains et ruraux) à 775 centres électrifiés.

Principaux projets

- Construction de la 2ème ligne THT Inga-Kinshasa de 260 Km;
- Réhabilitation et extension des réseaux de distribution MT et BT de Kinshasa et d'autres Chefs-lieux des provinces;
- Construction de la ligne HT Maluku-Kenge-Masimanimba-Bulungu-Kikwit de près de 499 Km.
- Construction des centrales hydroélectriques de Kakobola (6MW), Katende (10MW), Bengamisa (15MW), Napoko (10MW), Kisalala (6MW), Mungomba (40MW), Busanga (300MW), INGA 3 (3.500MW), ...
- Construction de la ligne HT Bandundu-Mbandaka (466km) et Gbadolite-Businga-Gemena-Libenge (400km)
- Soutirage d'énergie à Kananga sur la ligne THT Courant continu Inga-Kolwezi;
- Construction des lignes Goma-Butembo-Beni (312km) et Bukavu-Shabunda-Kalima-Kindu (368km);
- Utilisation des nouvelles technologies pour l'alimentation en électricité des centres ruraux (soutirage capacitif sur ligne HT, technologie malt, hydrolienne, solaire, éolienne,...);
- Reconversion en hydroélectricité des centres alimentés par des centres thermiques.

11.1.15. Organisation & Structure de la SNEL

La SNEL est organisée structurellement de la manière suivante :

1. Tutelle

La société d'État SNEL est sous la tutelle du ministère de l'Énergie d'une part, en tant qu'entreprise technique, et du ministère du Portefeuille de l'autre part, en tant qu'entreprise du porte-feuille de l'État congolais, suivant l'ordonnance n° 78/196 du 05 mai 1978.

2. Le Conseil d'administration

Ce conseil est composé de 9 membres avec à sa tête, un président. Le Conseil d'administration prend toutes les décisions relatives à la gestion de l'entreprise.

3. Le Comité de gestion

Le Comité de gestion est composé de l'Administrateur délégué général, l'Administrateur délégué général adjoint, l'administrateur directeur technique,

l'Administrateur directeur financier et du Président de la Délégation syndicale nationale.

Le Comité de gestion représente la Direction dont la structure est décrite dans la macrostructure de la SNEL. Il veille à la bonne marche et à l'application complète des décisions technico-économico-financières de l'entreprise.

La Direction Générale de la SNEL est composée de neuf Départements, à savoir :

- Département de l'organisation et contrôle (DOC) ;
- Département des ressources humaines (DRH) ;
- Département de production et transport (DPT) ;
- Département de distribution (DDI) ;
- Département financier (DFI) ;
- Département de développements et recherches (DDV) ;
- Département des approvisionnements et marchés (DAM) ;
- Département du secrétariat général (DSG) ;
- Département des régions de distribution de Kinshasa (DDK)

11.1.16. Plan de Sauvetage (de la SNEL)

PLAN DE SAUVETAGE ET DE REDRESSEMENT "PSR" (2005-2007)

1. Aspirations principales internes et externes

- combattre les anti-valeurs et assurer la stabilité de l'emploi;
- supprimer le délestage forcé d'électricité, le temps d'indisponibilité et recréer la confiance entre SNEL, ses abonnés et autres partenaires;
- dépenser mieux les ressources disponibles, participer aux efforts de réduction de la pauvreté, contribuer à l'amélioration de la qualité de vie des populations des milieux ruraux et à la reconstruction nationale.

2. Objectifs généraux

- améliorer la qualité du produit fourni et du service rendu à la clientèle;
- accroître le chiffre d'affaires et les ressources financières de l'Entreprise,
- rationaliser l'utilisation et l'affectation des ressources limitées de l'Entreprise (matérielles, humaines et financières);
- accroître le taux de desserte nationale en électricité.

3. Stratégies globales

- améliorer la communication au sein de la société et créer une culture d'honnêteté, d'excellence et des hautes valeurs éthiques;
- instaurer la transparence dans la gestion par le renforcement des contrôles et améliorer le niveau des compétences de l'expertise interne par la formation.

11.1.17. Cadre juridique (de la SNEL)

Aux termes de divers textes légaux et réglementaires qui régissent la société et organisent son fonctionnement (O.L. n°70/033 du 16/05/1970, Loi n°78/002 du 06/01/1978, O. n°78/196 du 05/05/1978), la SNEL n'a qu'un seul propriétaire qui est l'État congolais. C'est le gouvernement de la République démocratique du Congo qui exerce toutes les prérogatives dévolues au propriétaire de l'entreprise.

Ainsi, ce sont les ministères de l'Énergie et du Portefeuille qui exercent les tutelles. La tutelle technique exercée par le ministère de l'Énergie concerne : la conclusion des marchés des travaux et fournitures, l'organisation des services, le cadre organique, le statut du personnel, le barème de rémunération, le rapport annuel, l'établissement des agences à l'intérieur du pays, etc.

Tandis que la tutelle administrative et financière exercée par le ministère du Portefeuille porte sur : les acquisitions et aliénations immobilières, les emprunts et prêts, les prises et cessions des participations financières, le plan comptable, le budget annuel et le bilan de fin d'exercice. Ces tutelles se réalisent à travers des contrôles de l'activité, qui peuvent être préventifs, concomitants ou à posteriori, aussi bien sur des matières administratives, judiciaires, techniques, qu'économiques ou financières. Enfin, le pouvoir de tutelle s'exerce également par voie d'autorisation préalable (pour engager des actions déterminées), par voie d'approbation ou par opposition, par une notification expresse (délibérations des organes de gestion de la SNEL), sur les personnes comme sur les actes à tous les niveaux (Conseil d'administration, Comité de gestion) et à tous les stades (délibérations, décisions, contrats).

Afin d'assurer le meilleur suivi des activités de la société, les pouvoirs les plus étendus en matière d'administration et de disposition sont confiés au Conseil d'administration qui, en plus de la délégation des pouvoirs de gestion quotidienne qu'il confère au Comité de gestion, est chargé :

- D'élaborer chaque année un budget d'exploitation et d'investissement pour l'exercice à venir et le soumettre à l'approbation de tutelle avant exécution;
- De faire établir après inventaire, un état d'exécution du budget (qui compare les prévisions initiales aux réalisations effectives et justifie les écarts obtenus), un bilan annuel et le tableau de formation de résultat, ainsi qu'un rapport d'activités du Conseil d'administration qui sont mis à la disposition des Commissaires aux comptes avant transmission à la tutelle et au Président de la République;
- De prendre toutes les décisions à soumettre à la tutelle sur les opérations d'acquisition, de vente, de prise de participation ainsi que toutes les transactions, les cessions et en général tous les actes de gestion nécessaires à la réalisation de l'objet social.

Pour suivre de près le fonctionnement de la SNEL, les ministres de tutelle désignent leurs représentants qui siègent aux réunions du Conseil d'administration, à raison d'un administrateur par ministère. Le Comité de gestion est l'organe de conduite quotidienne des activités de l'entreprise. Il est chargé de préparer tous les dossiers qui sont du ressort du Conseil d'administration, pour obtenir son approbation et veiller à l'exécution de toutes les décisions qui sont prises. Dans les limites des pouvoirs qui lui sont conférés par le Conseil d'administration, le Comité de gestion dirige et surveille tout le personnel de la société et exerce ses pouvoirs sur l'ensemble des services, prépare les comptes économiques et financiers de l'entreprise et peut, à son tour, conférer des délégations des pouvoirs à un ou plusieurs agents de l'entreprise. Il se réunit au moins une fois par semaine et toutes les fois que l'intérêt de l'entreprise l'exige.

A l'heure actuelle (janvier 2007), le Comité de gestion est composé de :

- Monsieur VIKA di PANZU , Administrateur Délégué Général
- Madame Elysée MUNEMBWE, Administrateur Délégué Général Adjoint
- Monsieur MPUTU BOLEILANGA , Administrateur Directeur Technique
- Monsieur MBUYU wa NKULU , Administrateur Directeur Financier
- Monsieur PALATA WINGY , Président de la Délégation Syndicale Nationale.

La surveillance et le contrôle des opérations comptables et financières de l'entreprise sont exercés par un Collège des commissaires aux comptes qui disposent des pouvoirs les plus étendus dans l'accomplissement de sa mission.

Les Commissaires aux Comptes ont reçu mandat de vérifier les livres comptables sans les déplacer, la correspondance, les procès-verbaux, de contrôler la sincérité des inventaires, toutes les écritures de l'entreprise et les rapports du Conseil d'administration. Le Collège des commissaires aux comptes, qui peut être assisté par un expert ou un organe fiduciaire agréé par le ministère du Portefeuille, transmet le résultat de sa mission au ministère de l'Énergie, au Conseil d'administration et au gouvernement, au moins une fois par an, à l'occasion de la confection des comptes annuels.

12. Infrastructures de soutien : Routes

12.1.1. Route nationale 1



<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/73/Congo-Kinshasa - RN1-status 2006.png>

Voir agrandissement en annexe

La **route nationale 1** (RN1) est une route nationale de la [République démocratique du Congo](#). Parcourant un total de 3086,7 Km, elle relie notamment [Matadi–Kinshasa](#), et [Kinshasa–Lubumbashi](#).

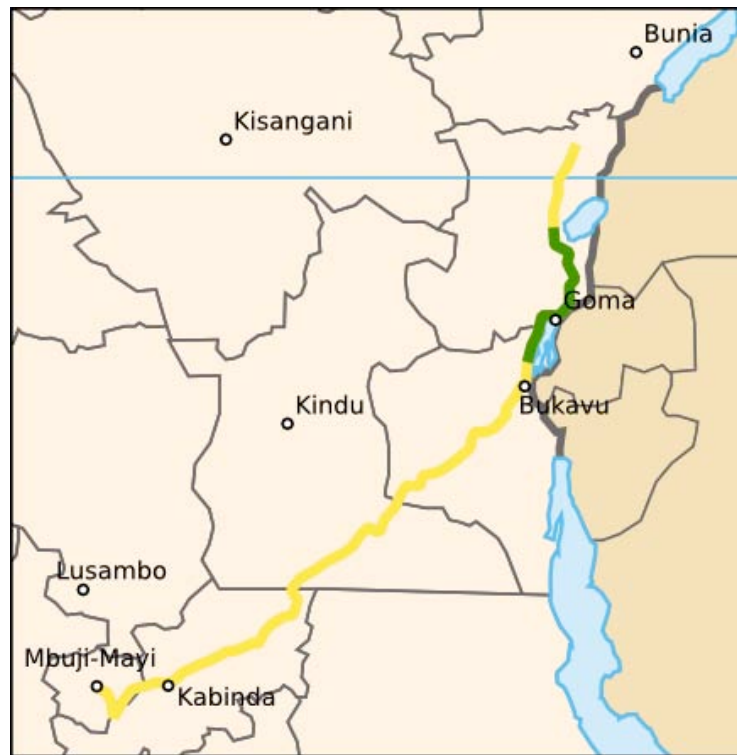
Les villes principales traversées par la RN1 sont, d'Ouest en Est : [Banana](#), [Moanda](#), [Boma](#), Matadi, [Songololo](#), [Mbanza-Ngungu](#), [Madimba](#), Kinshasa, [Kenge](#), [Kikwit](#), [Tshikapa](#), [Kananga](#), [Mbuji-Mayi](#), [Mwene-Ditu](#), [Kamina](#), [Bukama](#), [Lubudi](#), [Likasi](#), Lubumbashi et [Sakanja](#).

La route est recouverte d'[asphalte](#) entre Boma, Matadi et l'Est de la ville-province de Kinshasa, entre Kenge, Masi-Manimba et Kikwit, entre Mbuji-Mayi et Mwene-Ditu, et entre Likasi et le Sud de Lubumbashi.

La RN1 est connectée aux routes nationales : [RN2](#), [RN5](#), [RN7](#), [RN9](#), [RN10](#), [RN11](#), [RN12](#), [RN15](#), [RN16](#), [RN17](#), [RN18](#), [RN20](#), [RN39](#), [RN40](#), [RN41](#) et [RN42](#).

De Kinshasa, la portion de la RN1 se dirigeant vers l'ouest est généralement connue sous le nom de [Route de Matadi](#), et vers l'est [Route de Kenge](#). À Kinshasa même, elle correspond essentiellement au [Boulevard Lumumba](#).

12.1.2. Route nationale 2



http://fr.wikipedia.org/wiki/Image:Congo-Kinshasa_-_RN2-status_2006.png

Voir agrandissement en annexe

La **route nationale 2** (RN2) est une route nationale de la [République démocratique du Congo](#). Parcourant un total de 1404,2 Km, elle relie notamment la région du [Kasaï](#) au [Kivu](#).

Les villes principales traversées par la RN2 sont, d'Ouest en Est : [Mbuji-Mayi](#), [Kabinda](#), [Lubao](#), [Mwenga](#), [Kabare](#), [Bukavu](#), [Kalehe](#), [Goma](#), [Rutshuru](#), [Lubero](#) et [Beni](#). Au Nord de Goma, la route continue et rejoint la RN4 pour devenir la RN27 et atteindre [Bunia](#).

La RN2 est connectée aux routes nationales : [RN1](#), [RN3](#), [RN28](#), [RN31](#), [RN4](#) et [RN44](#).

12.1.3. Route nationale 3 (Congo-Kinshasa)

La **route nationale 3** (RN3) est une route nationale de la [République démocratique du Congo](#). Parcourant un total de 562,4 Km, elle relie [Kisangani](#) à [Bukavu](#).

Les villes principales traversées par la RN3 sont, d'Ouest en Est : [Kisangani](#), [Lubutu](#), [Walikale](#) et [Bukavu](#).

La RN3 est connectée aux routes nationales : [RN2](#), [RN5](#), et [RN31](#).

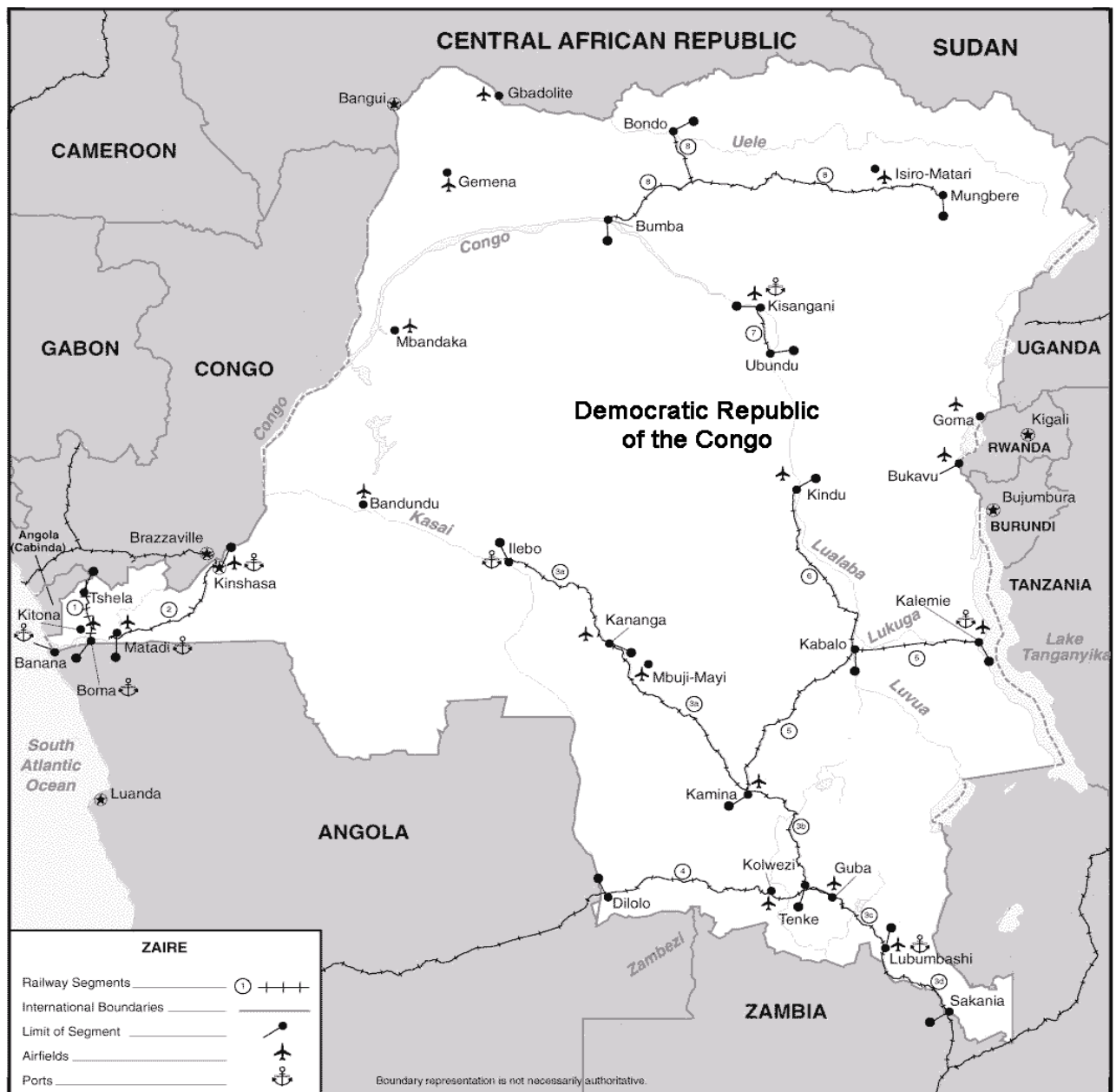
13. Infrastructures de soutènement : Société nationale des chemins de fers du Congo

Il est possible de construire des lignes de télécommunications dans l'emprise des chemins de fer à moindre coût. **Cette option est considérée pour desservir lorsque l'infrastructure de la SNEL n'est pas disponible.**

13.1.1. Description de l'infrastructure de la SNCC

- La voie du Sud à SAKANIA où la SNCC est interconnectée aux chemins de fer de la ZAMBIE, du ZIMBABWE, de l'AFRIQUE du SUD et du MOBAMBIQUE, atteignant les grands ports de l'Afrique Australe (Maputo, Beira, Durban, East London et Port Elisabeth).
- La voie de l'OUEST à DILOLO où la SNCC est en liaison avec le chemin de fer de BENGUELA (CFB) en ANGOLA jusqu'au port maritime de LOBITO sur l'océan Atlantique.
- La voie de l'Est à KALEMIE où, en passant par le Lac TANGANIKA, elle est reliée au chemin de fer de la TANZANIE, accédant ainsi au port maritime de DAR-ES-SALAAM sur l'Océan Indien.
- La voie nationale à ILEBO, port de la SNCC sur la rivière Kasai, où elle est rattachée au port international de MATADI (vers l'embouchure du fleuve Congo sur l'Océan Atlantique), en passant par les biefs navigables de la rivière Kasai et du fleuve Congo et par le tronçon ferroviaire KINSHASA-MATADI
- 3 641 kilomètres de voies ferrées (dont 858 kilomètres électrifiés) au [Katanga](#), au [Kasai-Occidental](#), au [Kasai-Oriental](#) et au [Maniema](#).
 - Écartement : 1,067 mètre :
 - chemin de fer [Lubumbashi-Ilebo](#)
 - chemin de fer [Kamina-Kindu](#)
 - chemin de fer [Kamina-Dilolo](#)
 - chemin de fer [Kabalo-Kalemie](#)
 - Écartement : 1,00 mètre :
 - chemin de fer [Ubundu-Kisangani](#)
 - du réseau routier Kalundu-Bukavu (128 Km)

13.1.2. Représentations graphiques du réseau ferroviaire



[http://www.reliefweb.int/rw/fullMaps_Af.nsf/5b3f56ab63e9d040412569ce004f4e30/0d43ef57e0cb91a185256a0900755b82/\\$FILE/zreaport.gif](http://www.reliefweb.int/rw/fullMaps_Af.nsf/5b3f56ab63e9d040412569ce004f4e30/0d43ef57e0cb91a185256a0900755b82/$FILE/zreaport.gif)

Voir agrandissement en annexe

13.1.3. *État des infrastructures de télécommunications de la SCNCC (2002-2003)*

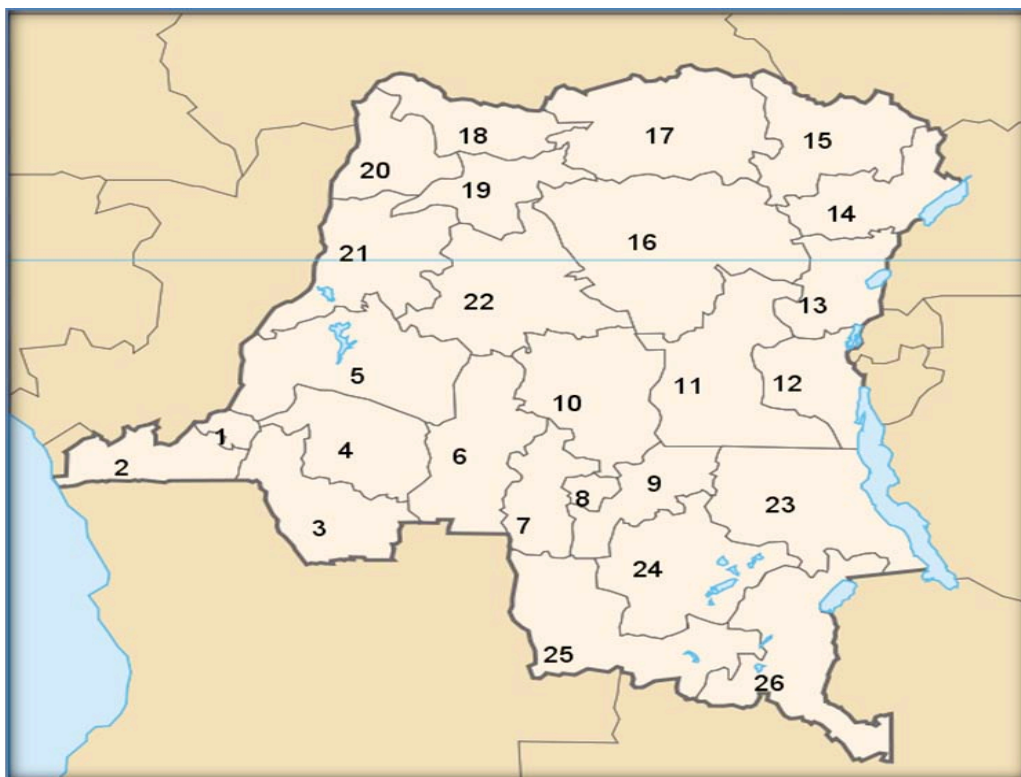
<http://www.ic-lubum.cd/sncc/texte/aper%E7u.htm>

Les supports de transmission utilisés actuellement sont :

- les câbles enterrés utilisés sur tout le réseau électrifié (de Lubumbashi à Kamina et de Tenke à Mutshatsha);
- le faisceau Hertzien installé entre Kamina et Ilebo;
- quelques tronçons de câble enterrés où les courants porteurs de marque Siemens à douze voies sont en service;
- La transmission par ondes radio constitue un support qui tend à se généraliser :
 - les radios HF pour les liaisons entre la Direction générale et les chefs lieux de Régions,
 - deux réseaux radio VHF non professionnels ont été installés entre Kamina et Ilebo ainsi qu'entre Lubumbashi et Sakania,
 - es radios VHF en réseaux locaux dans les grands centres.
- les centraux téléphoniques sont de quatre types principaux :
 - les anciens Rotary qui fonctionnent difficilement sont installés à Tenke et à Kolwezi,
 - les Siemens ESK 400 dans la région Est,
 - les Pentomat de type cross-bar sur tout le reste du réseau, excepté Lubumbashi,
 - le Telecom 320, à commutation électronique temporelle, installé à Lubumbashi.
- la signalisation ferroviaire est assurée par le système Webb Thompson, sur la partie électrifiée du réseau. Une signalisation lumineuse (la CCT) a été implantée entre Likasi et Tenke.

14. Cartographie en support aux parcours proposés et démographie

14.1.1. Provinces de la RDC



- | | |
|---|--|
| 1. Kinshasa (Capitale : Kinshasa) | 14. Ituri (Capitale : Bunia) |
| 2. Kongo central (Capitale : Matadi) | 15. Haut-Uele (Capitale : Isiro) |
| 3. Kwango (Capitale : Kenge) | 16. Tshopo (Capitale : Kisangani) |
| 4. Kwilu (Capitale : Kikwit) | 17. Bas-Uele (Capitale : Buta) |
| 5. Mai-Ndombe (Capitale : Inongo) | 18. Nord-Ubangi (Capitale : Gbadolite) |
| 6. Kasai (Capitale : Luebo) | 19. Mongala (Capitale : Lisala) |
| 7. Lulua (Capitale : Kananga) | 20. Sud-Ubangi (Capitale : Gemena) |
| 8. Kasai oriental (Capitale : Mbuji-Mayi) | 21. Équateur (Capitale : Mbandaka) |
| 9. Lomami (Capitale : Kabinda) | 22. Tshuapa (Capitale : Boende) |
| 10. Sankuru (Capitale : Lodja) | 23. Tanganyika (Capitale : Kalemie) |
| 11. Maniema (Capitale : Kindu) | 24. Haut-Lomami (Capitale : Kamina) |
| 12. Sud-Kivu (Capitale : Bukavu) | 25. Lualaba (Capitale : Kolwezi) |
| 13. Nord-Kivu (Capitale : Goma) | 26. Haut-Katanga (Capitale : Lubumbashi) |

14.1.2. Kinshasa

Les communes de Kinshasa



14.1.3. Plan de Kinshasa haute résolution (S.I.G. de la MONUC)



Source : http://www.monuc.org/downloads/KINSHASA_IKONOS_SKETCH100.pdf



Téléphone : Via New York: +1-212 / 963-0103, Via Kinshasa: + 243-81 / 890-6000

Fax: Via New York: +1-212 / 963-0205, Via Kinshasa: +243 / 890-56208

Adresse: 12 Av. des Aviateurs, Kinshasa - Gombe , DR Congo

Case postale Kinshasa, BP 8811, Kinshasa 1 DR Congo

Case postale New York, #4653, Grand Central Station, NY 10163-4653, USA

14.1.4. Réseau national

Nous avons développé tous les plans et devis sur un fond géoréférencé et visualisable en format ESRI Shape à l'aide du logiciel ESRI ArcGIS qui est utilisé par le département de géomatique de la MONUC à Kinshasa.

Une liste d'agglomérations en RDC comprenant plus de 25 000 items peut être interrogée pour visualiser quelles agglomérations seraient traversées par la dorsale de fibres optiques nationale congolaise.

La source des données utilisées est <http://geonetwork.unocha.org>

15. Description de la fibre optique considérée

La ligne Inga-Shaba qui est une ligne à courant continu et qui permet donc l'utilisation d'un câble de type autoportant et diélectrique (ADSS). Le coût d'un câble de garde à fibre optique (CGFO, ou *OPGW*) est au moins 3 fois plus cher qu'un câble ADSS et donc considéré comme n'étant pas une option raisonnable.

Pour les besoins de cette étude, une hypothèse a été fixée que cette ligne possède des portées maximale de 400 mètres.

L'étude recommande le déploiement de câble de type *AT-OB72DT-048-TNDB-24/24-62 48 FO ADSS 400m tracking resistant Powerguide Composite* qui sera composé de 24 fibres ITU-T G.652.C¹² ainsi que 24 fibres de type ITU-T G.655¹³ est recommandé.

¹² En anglais: <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=170740&seqNum=7&rl=1>

The legacy ITU-T G.652 standard SMFs are not optimized for WDM applications due to the high attenuation around the water peak region. ITU G.652.C-compliant fibers offer extremely low attenuation around the OH peaks. The G.652.C fiber is optimized for networks where transmission occurs across a broad range of wavelengths from 1285 nm to 1625 nm. Although G.652.C-compliant fibers offer excellent capabilities for shorter, unamplified metro and access networks, they do not fully address the needs for 1550-nm transmission. The attenuation parameter for G.652 fiber is typically 0.2 dB/km at 1550 nm, and the PMD parameter is less than 0.1 ps/km. An example of this type of fiber is Corning SMF-28e.

¹³ En anglais: <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=170740&seqNum=7&rl=1>

Using nonzero dispersion-shifted fiber (NZDSF) can mitigate nonlinear characteristics. NZDSF fiber overcomes these effects by moving the zero-dispersion wavelength outside the 1550-nm operating window. The practical effect of this is to have a small but finite amount of chromatic dispersion at 1550 nm, which minimizes nonlinear effects, such as FWM, SPM, and XPM, which are seen in the dense wavelength-division multiplexed (DWDM) systems without the need for costly dispersion compensation. The typical chromatic dispersion for G.655 fiber at 1550 nm is 4.5 ps/nm-km. The attenuation parameter for G.655 fiber is typically 0.2 dB/km at 1550 nm, and the PMD parameter is less than 0.1 ps/km. The following figure illustrates the dispersion slope of NZDSF with respect to SMF and DSF:

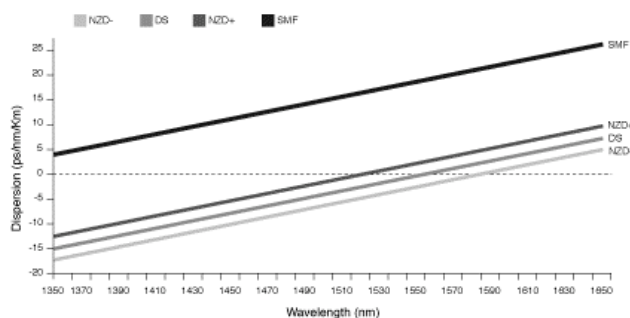
C'est le coût de ce type de câble, estimé à environ 6\$ du mètre qui a été inclus dans l'estimé budgétaire de la présente étude.

Les 12 paires (24 fibres) type ITU-T G.655 vont servir à interconnecter les équipements DWDM de la dorsale et auront un potentiel de bande passante estimé à 32 longueurs d'ondes à 2.5 gbps par paire dans la configuration de l'équipement considéré dans la présente étude (i.e. $32 \text{ lambdas} * 2.5 \text{ gbps par lambda} * 12 \text{ paires} = 960 \text{ gigabits par seconde}$). Qui plus est, le remplacement des équipements par ceux d'une prochaine génération qui pourra opérer à une capacité de 10 gbps par lambda, multiplierait cette capacité par 4, à environ 4 téraoctets par seconde. Cette capacité devrait assurer la pérennité de cette configuration pour au moins 20 ans en RDC.

Les 12 paires (24 fibres) ITU-T G.652.C vont servir à faire de la distribution d'un point de présence à une sous-station, ou d'une sous-station à une autre, au moyen d'équipements Ethernet standards équipés de convertisseurs de type ZX (*long reach optics*, i.e. de 80 à 100 Km facilement sur SMF28). L'utilisation de ce type de fibre optique pour les fibres de distribution dans le câble, permet de diminuer substantiellement le prix du câble à un niveau plus acceptable (i.e. 6\$ du mètre).

Il est donc facile de conclure que l'utilisation de fibre optique à dispersion chromatique faible de type G.655 n'est pertinent que dans le contexte de l'utilisation d'un système de multiplexage dense en longueurs d'ondes (DWDM) qui ne peut opérer à pleine puissance dans des limites bien précises de dispersion chromatique d'environ 1200 ps/nm-km et de budgets optiques d'environ 40dB. Si l'une ou l'autre de ces limites est excédée, le lien ne sera pas fiable ou nécessitera l'utilisation d'équipements spéciaux et hors normes.

Pour minimiser la perte optique, une fibre optique de qualité, mais également des fusions de qualité et des connecteurs de qualité, le tout dans le moins grand nombre possible, sont nécessaires.



Pour minimiser la dispersion et s'assurer que celle-ci demeure dans des limites corrigéables par le système de compensation de dispersion intégré à l'équipement DWDM, le niveau d'un lien doit être maintenu sous la barre des 1200 ps/nm-km. L'utilisation de fibre optique de type ITU-T G.655 qui possède des caractéristiques de (5-5 à 8.9)¹⁴ ps/nm-km, limite les liens à environ (1200 ps/nm-km / 5.5 ps/nm-km)=218 Km.

Sachant qu'un système DWDM possède une limite d'environ 40dB par lien et en tenant compte d'un facteur de sécurité de 6 dB sur 20 ans, la limite d'un lien utilisant de la fibre optique ITU-T G.655 serait d'environ (40dB – 6dB) = 34dB, / 0.2 dB/Km = 170 Km. Toutefois, étant donné la piètre performance de la fibre ITU-T G.652 au point de vue de la dispersion chromatique d'environ 17 ps/nm-km, donc 3 fois supérieur à la fibre ITU-T G.655, la distance maximale qui peut être faite avant d'atteindre la limite de 1200 ps/nm-km, est d'environ (1200 ps/nm-km / 17 ps/nm-km) = 70 KM.

Les raisons qui expliquent pourquoi certains convertisseurs Ethernet modernes sont publicisés comme pouvant fonctionner jusqu'à des distances d'environ 120¹⁵ Km, sur une fibre optique ITU-T G.652, tout en maintenant une vitesse de 1 gigabit par seconde, s'expliquent par le fait que puisqu'un convertisseur Ethernet à 1 gbps n'a besoin que de transmettre sur une seule longueur d'onde, et qu'une dispersion chromatique n'interférera pas avec une autre longueur d'onde, la puissance d'émission du laser d'un convertisseur peut être aussi élevée que +5 dBm. Lorsque cette valeur est combinée avec une sensibilité à la réception qui peut être aussi bonne que -30 dBm, le convertisseur Ethernet peut fonctionner avec un budget de 35dB et en lui soustrayant son facteur de sécurité pour 20 ans de 6dB, donne un budget possible de 29dB, ce qui se traduit en une distance de (29dB/ 0.20 dB/Km ... à ... 0.25 dB/Km) = 120 KM.

16. Description des équipements optoélectroniques considérés

Plusieurs options sont disponibles pour allumer un réseau de fibres noires. Toutes ont en commun la nécessité d'amplifier ou de régénérer le signal optique à environ tous les 80 à 100 kilomètres. Qui plus est, dans un système à multiples longueurs d'onde, la compensation de la dispersion est nécessaire si le signal n'est qu'amplifié et non pas régénéré. La compensation de cette dispersion a été considérée dans la configuration estimée. Pour pouvoir amplifier ou régénérer le signal, ceci requiert une bâtisse avec une alimentation en électricité fiable ou bien équipée d'un groupe électrogène. Dans cette étude, les sous-stations de la SNEL ainsi que les gares sont utilisées de façon stratégique pour localiser ce type d'équipement. Un coût de 78000\$ par sous-station/gare a été inclus pour assurer l'ajout d'un groupe électrogène.

Les principales technologies qui peuvent être utilisées sont le multiplexage dense en longueurs d'ondes (Dense Wave Division Multiplexing, DWDM), la technologie d'anneaux optiques synchrones (Synchronous Optical Network, SONET) ou bien la technologie Ethernet plus abordable avec des convertisseurs de média en mode dos-à-dos.

¹⁴ Les spécifications du manufacturier OFS Optics pour sa fibre optique G.655 sont à l'annexe. La valeur de 5.5 ps/nm-km est assumée pour les calculs illustrant les portées maximales atteignables.

¹⁵ <http://www.championone.net/PDFs/SFPPProductLine05.pdf>

Cette étude propose l'utilisation d'équipements DWDM sur les fibres de dorsale combiné à des convertisseurs Ethernet sur des fibres parallèles aux fibres de la dorsale et dans la même gaine de câbles que les fibres de la dorsale pour faire l'alimentation en contresens des équipements de distribution dans les sous-stations ou gares situées dans des collectivités qui pourraient être desservies.

Ceci permet donc de minimiser les coûts en ne devant pas installer de sites d'ajouts ou de retraits de signaux (Optical Add Drop Multiplexer) à chacune des sous-stations ou gares.

Celles-ci pourraient par un convertisseur Ethernet en amont ou en aval et qui lui rejoindrait un site OADM (maximum de 2 portées de répétitions entre un site de dessertes (POP) et un site OADM. Voir le schéma à la section 12.3.2.

16.1.1. Option DWDM

L'analyse préliminaire effectuée dans cette étude, indique qu'il est possible de construire un réseau multi-longueurs d'ondes (DWDM). L'avantage principal des systèmes DWDM est leur capacité d'augmenter aisément et à coût réduit la bande passante, ainsi que de supporter plusieurs autres protocoles que le protocole IP, dont notamment les protocoles de stockage de données utilisés par les banques et les protocoles de transmission de voix utilisés par les grandes entreprises de téléphonie n'ayant pas encore migré à la téléphonie IP. Ces options sont nécessaires pour desservir la grande entreprise en RDC.

Dans un système DWDM, il est nécessaire d'amplifier ou de régénérer le signal optique à environ tous les 80 à 100 kilomètres. Qui plus est, dans un système à multiples longueur d'onde, la compensation de la dispersion est nécessaire si le signal n'est qu'amplifié et non pas re-généré. La compensation de cette dispersion a été considérée dans la configuration estimée.

Pour pouvoir amplifier ou régénérer le signal, ceci requière une bâtisse avec une alimentation en électricité fiable ou bien équipée d'un groupe électrogène. Dans cette étude, les sous-stations de la SNEL ainsi que les gares sont utilisées de façon stratégique pour localiser ce type d'équipement.

Un coût de 78,000\$ par sous-station/gare a été inclus pour assurer l'ajout d'une unité d'alimentation -48v alimentée par un groupe électrogène. S'il était possible de faire un lien de 200 Km en omettant une sous-station, chaque sous-station évitée permettrait d'économiser 78,000\$ + l'équipement EDFA (d'un minimum de 40,000\$ par sous-station), soit un total de 118K\$.

Plusieurs manufacturiers d'amplificateurs optiques qui ont été interrogés ont exprimé un biais favorable à une économie possible en favorisant une amplification longue portée aux dépens d'une sous-station électrique qui serait équipée en conséquence d'agir à titre de nœud d'amplification optique. Toutefois, aucun de ces manufacturiers n'a été en mesure de fournir une preuve crédible d'un tel potentiel d'économies dans les délais impartis par cette étude.

Ceci explique pourquoi, le scénario de redondance optoélectronique présenté à la section 12.3, conclue que le coût d'une transmission ultra-longue-distance est pratiquement équivalent au coût de moderniser une sous-station pour la rendre apte à recevoir un nœud d'amplification optique du point de vue du coût en capital.

Il est vrai toutefois que le coût pour approvisionner le groupe électrogène d'une sous-station en diesel pour 20 ans (1200\$ par année), vient encore une fois contribuer à favoriser l'option de la transmission ultra-longue-distance, mais évidemment, avec l'hypothèse que ces sous-stations ne seront pas critiques pour offrir un service à la population, dans quel cas, elles devront être modernisées de toute façon. Afin de maintenir le respect de l'environnement écologique, il sera prévu pour chaque sous-station, d'installer un bassin de rétention afin d'éviter toute fuite d'huile ou de diesel possible. Finalement, l'alimentation solaire fut également investiguée et une configuration a été obtenue pour environ 25K\$ par sous-station qui permettrait d'assurer la continuité en cas de panne d'électricité et de diesel. Cette option n'a pas été incluse dans le coût étant donné la propension à la facilité du vol de ce type d'équipements.

Il est donc recommandé que ceci soit exploré plus en détails dans le contexte d'une ingénierie détaillée. Seulement, à ce moment, avec une de besoin exhaustive, sera-t-il possible de déterminer si une sous-station devrait être modernisée pour desservir la population avoisinante. En conséquences, la décision d'investissement serait modulée par un tel requis et viendrait influencer la possibilité d'une économie pouvant découler d'une transmission ultra-longue-distance.

16.1.2. Option SONET

A environ 60 % des coûts de la technologie DWDM, la technologie SONET ne donne plus un rapport de coûts bénéfiques intéressant étant donné ses divers problèmes reliés à la synchronisation des anneaux SONET¹⁶ sur de grandes distances et les coûts en matériels qui sont non-nécessaires au transport IP pur.

Pour réduire les coûts de la technologie SONET, les moyens utilisés sont d'insérer des cartes Packet over SONET (POS) dans des routeurs conçus à cet égard, qui lorsque considérés, rendent la solution plus dispendieuse que la différence de coûts entre la technologie DWDM et la technologie SONET.

La technologie DWDM permet simplement de faire des extensions de réseau Ethernet sans nécessiter de routage IP à priori.

16.1.3. Option ETHERNET

La technologie Ethernet représente surtout l'utilisation de convertisseurs à faibles coûts qui peuvent être mis en mode dos-à-dos. Toutefois, cette infrastructure ne permet que peu ou pas d'outils de diagnostics ce qui rend très difficile à déterminer une panne sur la fibre optique dans le contexte de plusieurs convertisseurs installés en mode dos-à-dos.

Pour cette raison, cette technologie ne serait pertinente que pour compléter une dorsale utilisant la technologie DWDM.

Qui plus est, l'utilisation de cette technologie n'est optimale que dans les environnements où tout le trafic à transporter serait migré à la norme IP, ce qui ne convient pas encore aux compagnies de téléphonie et aux grandes banques qui tiennent à utiliser les protocoles précédant la norme IP (SONET, ATM, E1, E3, FDDI, etc.)

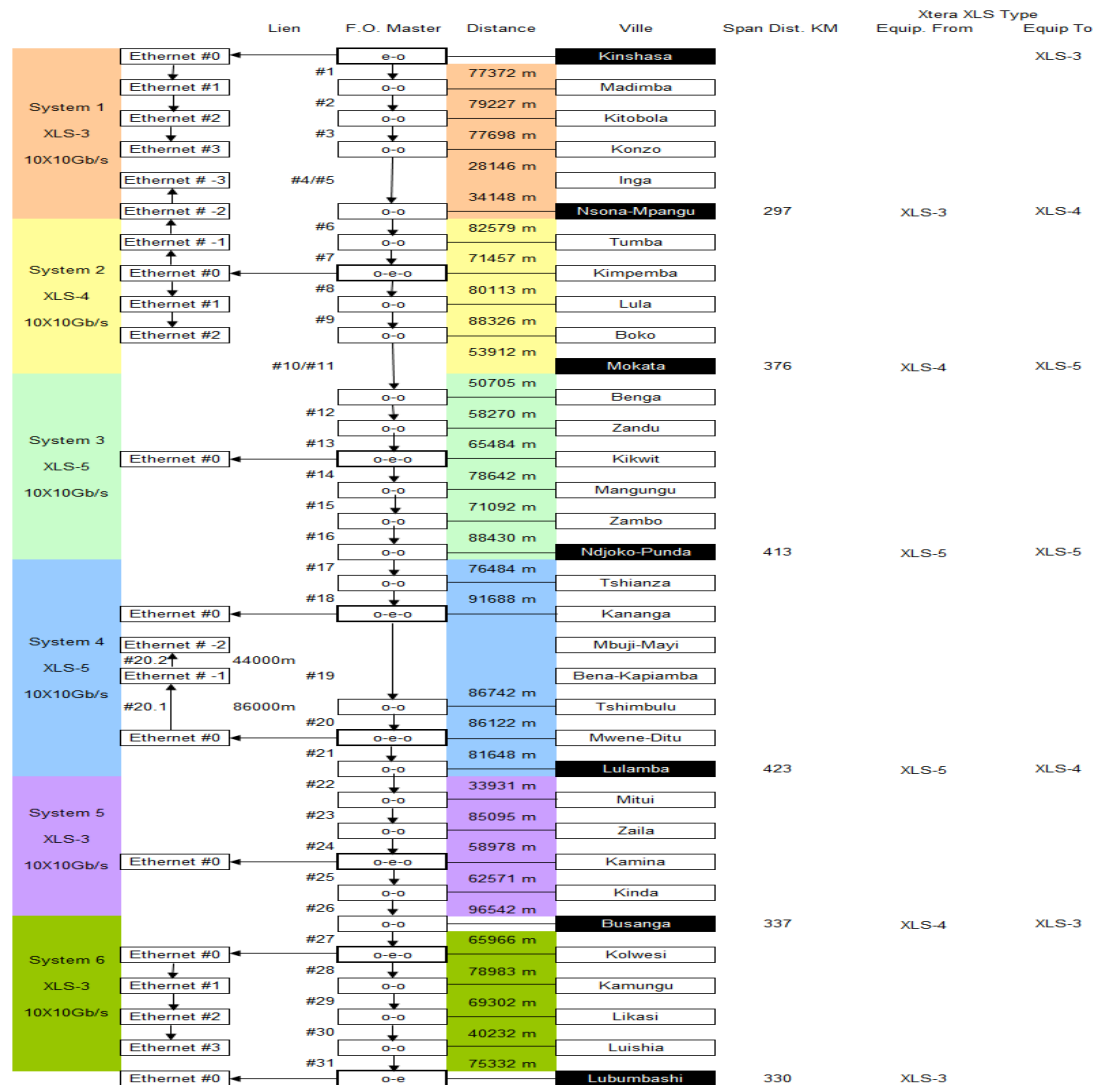
Il est à noter que durant l'ingénierie détaillée, il serait possible de valider si la solution DWDM pourrait être remplacée par une technologie plus simple fondée que sur l'utilisation de convertisseurs Ethernet. Ceci pourrait diminuer substantiellement les coûts associés à l'équipement optoélectronique qui serait utilisé pour alimenter la dorsale de fibre optique congolaise.

16.1.4. Option Ultra-Longue-Distance (type sous-marin)

Bien que sceptique quant à la viabilité d'une option ultra-longue-distance Nous nous sommes tout de même intéressés à la possibilité d'une solution longue distance basée sur la technologie NuWave de l'équipementier américain Xtera qui permettrait d'éliminer 25 sous-stations pour le double du coût d'une solution DWDM (environ 10M\$ sur la ligne Inga-Shaba) et ainsi réduire le nombre de systèmes nécessitant une modernisation de la sous-station à environ 6. Ceci peut être intéressant dans la mesure

¹⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/Synchronous_optical_networking#SONET_synchronization

ou la sécurisation des sous-station serait impossible et où les frais récurrents reliés à la main d'œuvre ne seraient pas supportés par le plan d'affaires. Toutefois, une telle solution ne permettrait pas de maximiser le nombre de points de chute potentiels de la dorsale nationale et n'aurait donc pas la même stature du point de vue du respect de l'intérêt public.



16.1.5. Recommandations

L'étude présente les coûts d'un scénario où la fibre de dorsale Ethernet allumée au moyen d'équipements DWDM avec régénération du signal à tout les 80 à 100 Km, le tout combiné à du transport Ethernet sur fibres optiques pour faire la desserte des communautés dans lesquelles les sous-stations ou les gares sont situées.

Cette configuration développée à l'aide de l'équipementier ADVA est de classe mondiale et représente fidèlement les coûts d'un scénario qui devraient convenir aux besoins d'une dorsale nationale en RDC.

L'utilisation de la technologie Ethernet couplée à la technologie DWDM permet d'éviter d'avoir à faire toute considération dans la présente étude à l'utilisation de routage IP, ce qui assure que cette solution est moins dispendieuse qu'une solution Packet Over Sonet/IP.

Une des caractéristiques importante de la présente solution est que le routage IP est une application cliente de ceux qui utiliseront la dorsale et non pas une fonction de la dorsale.

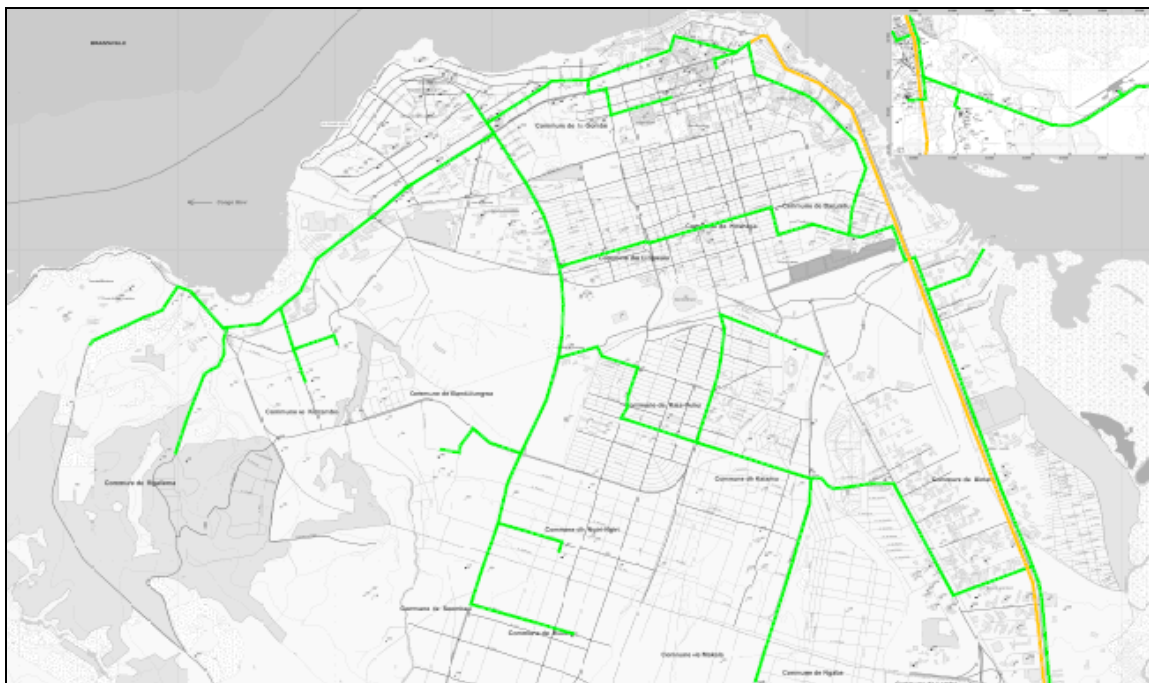
Pour cette raison, l'étude ne considère pas pertinent l'ajout à la présente étude de coûts relatifs à l'addition d'une couche de routage IP à la couche Ethernet/DWDM.

17. Liste des tronçons et coûts

17.1.1. Réseau métropolitain (MAN) de Kinshasa

Nous avons déterminé que le réseau initial devrait inclure un réseau métropolitain dans Kinshasa. Ce réseau comporte donc 69 kilomètres et propose de brancher les bâtiments du secteur gouvernemental et de l'éducation supérieure. Le nombre de bâtiments ainsi branché initialement devrait avoisiner les cinquante.

17.1.2. Parcours



Voir agrandissement à l'annexe

17.1.3. Coûts

Le réseau estimé est composé de 50 bâtiments et est d'une longueur d'environ 69 Km. Son coût de construction serait d'environ 4M\$ et assujetti de frais récurrents d'environ 310K\$ par année.

Puisque la disponibilité des structures de soutènement est incertaine, la construction au moyen des technologies de charrie vibrante, de rétrocaveuse ainsi que de forage dirigé, sont au nombre des solutions envisagées en plus de l'utilisation des poteaux de la SNEL

Les coûts du MAN de la SNEL sont explicités au tableau de la section 12.4 et sont fondés sur des coûts d'environ 6000\$ par bâtiment pour des commutateurs et des convertisseurs Ethernet.

17.1.4. Bâtiments inclus dans le scénario

Académie des Beaux-Arts	Hôpital Bondeko
Building Onatra	Hôpital de Kintambo
Cidep	Hôpital Général
Cohydro (364)	Hôtel de Ville
Cohydro (71)	IBTP (144)
Commune de Bandalungwa	IBTP (487)
Commune de Barumbu	IFASIC
Commune de Bumbu	ISAM
Commune de Kasa-Vubu	ISC
Commune de Kimbanseke	ISP-Gombe
Commune de Kinshasa	ISTA
Commune de Kintambo	Ministère de la défense
Commune de Kisenso	MONUC Terminal
Commune de la Gombe	MONUC-STANDARD
Commune de Lemba	N'DJili-Aéroport
Commune de Lingwala	Palais du Peuple
Commune de Masina	Secrétariat Gen. Transport
Commune de Matete	Stade des Martyrs
Commune de Mont Ngafula	Stade Tata Raphaël
Commune de Ndjili	UN Building
Commune de Ngaba	Université de Kinshasa
Commune de Ngiri-ngiri	Université Kimbanguiste
Forces Armées Congolaises	Université Protestante
Hôpital (484)	

17.1.5. Réseau métropolitain (MAN) de Kinshasa Phase 2

Parcours et coûts

Le design de la phase 1 consistait à desservir les principales institutions gouvernementales et d'enseignement supérieur en plus d'amener la fibre optique vers un point de desserte à l'intérieur de chacune des communes de Kinshasa.

L'objectif de la phase 2 consistera à prendre avantage de chacun de ces points de desserte dans chacune des communes et d'étendre le réseau vers les établissements de la commune. Cette phase pourra faire l'objet d'une description exhaustive lors d'une étude subséquente.

17.1.6. Dorsale nationale Phase 1 – Scénario 1 (Avec SNEL)

Sommaire

L'utilisation du réseau de distribution électrique de la SNEL est un moyen efficace pour le déploiement de la fibre optique. En deuxième lieu, les voies ferrées présentent un moyen possible pour le passage de la fibre optique. Il y a donc, deux scénarios envisageables.

Le scénario #1 identifie les coûts budgétaires prévus pour déployer l'infrastructure de fibres optiques ainsi que la rendre fonctionnelle (l'allumer) à l'aide d'équipements de multiplexage dense par longueurs d'ondes. Nous avons pris contact avec plusieurs manufacturiers de câbles et d'équipements optoélectroniques pour en arriver à produire un estimé budgétaire considéré réaliste pour faciliter l'obtention du financement nécessaire auprès des acteurs concernés par ce projet.

Le scénario #1 propose l'utilisation de l'infrastructure de la SNEL en priorité, puisque l'utilisation des pylônes permettrait d'installer les câbles au coût le plus efficace possible. En effet, enfouir les câbles, que ce soit le long d'une voie ferrée ou d'une route est beaucoup plus dispendieux. Qui plus est, l'entretien est moins dispendieux puisque le câble est plus facilement accessible s'il advient la nécessité de devoir le réparer.

Toutefois, étant donné que la SNEL opère des systèmes isolés, entre autres les systèmes Inga-Shaba et les systèmes dans le Nord et Sud Kivu, le scénario #1 propose l'interconnexion des systèmes isolés au moyen des voix ferrées. Lorsque les voix ferrées ne sont pas une option possible pour palier à l'absence de pylônes électriques, à ce moment l'enfouissement le long des routes est proposé en dernier recours. De tous les coûts budgétaires, l'enfouissement le long des routes représente la plus grande marge d'erreur étant donné l'absence de données sur l'état des routes qui seraient utilisées.

Les coûts du scénario #1 se regroupent en deux grandes catégories, soient l'installation de la fibre optique ainsi que l'installation des équipements optoélectroniques et groupes électrogènes associés pour rendre le réseau de fibres optiques fonctionnel.

Les coûts des câbles de fibres optiques ADSS et de leur installation ont été validés auprès du manufacturier OFS. Nous avons utilisé le distributeur Trispec avec qui elle est

très familière pour solliciter des propositions de prix. Ces prix ont été validés avec la moyenne de l'industrie.

Les coûts des équipements optoélectroniques DWDM et de leur installation ont été validés auprès de la compagnie allemande Adva Optical. Nous avons obtenu une proposition de prix directement d'un ingénieur de ventes du bureau de Montréal de Adva Optical. Ces prix ont été validés avec la moyenne de l'industrie.

Les coûts de la fibre ont été déterminés auprès des distributeurs des manufacturiers. Les prix de câble ADSS de 48 fibres sont d'au maximum 6 \$ le mètre. Ceux des câbles OPGW sont d'environ 20 \$ le mètre pour 40 fibres. L'utilisation d'un minimum de 48 fibres est préconisé pour des raisons de croissance et dû au fait que le prix du câble ne représente qu'une petite partie des coûts totaux du projet. Ceci devrait donc permettre de garder plus de 40 fibres pour la croissance future hormis l'installation des équipements prévue dans la présente étude qui n'utiliserait que de 1 à 3 paires de fibres.

Les coûts des équipements optoélectroniques pour la configuration de référence proposée sur la ligne Inga-Shaba de 2500km sont évalués à un prix moyen au kilomètre inférieur à 840 \$US (incluant l'installation).

Le prix de l'installation des équipements optoélectroniques est estimé par le manufacturier à 8% du prix de liste des équipements. Ces derniers prévoient faire la formation et l'embauche de main d'œuvre locale pour faire l'installation des équipements sur une base clé-en-main à l'intérieur de ce budget de 8% du prix de liste.

Les prix d'équipements inclus dans la présente étude sont fondés sur cette hypothèse pour le coût de leur installation.

Toutes les communautés de plus de 100000 habitants le long de la ligne à très haute tension ont été incluses dans le design évalué.

La configuration proposée par Adva Optical est présentée aux Schémas 13.1 et 13.2.

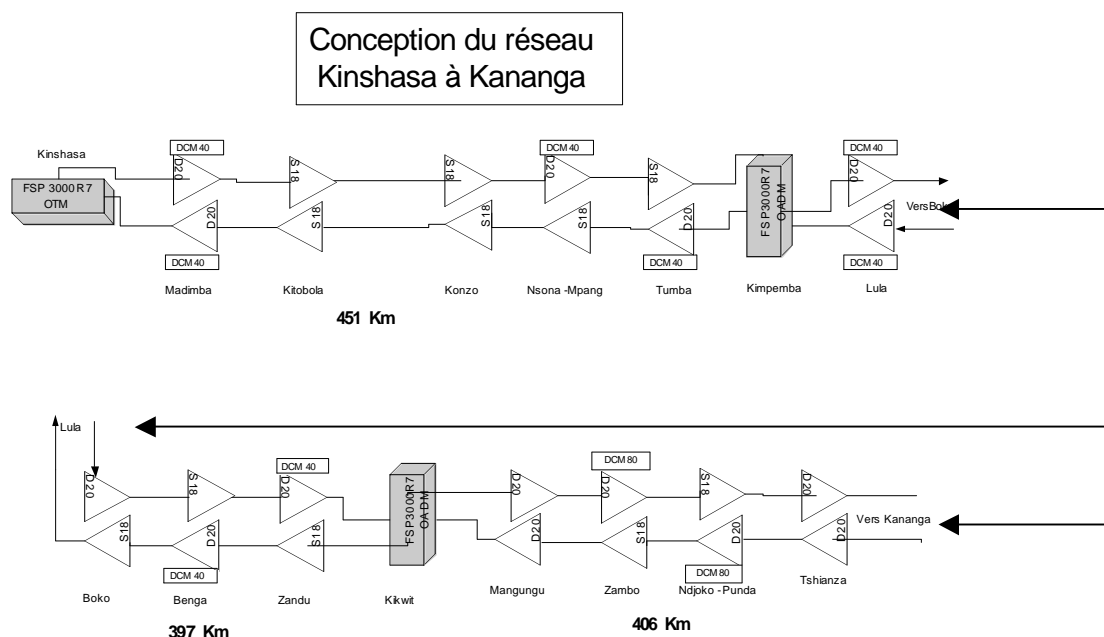


Schéma 13.1 – Schéma du réseau optoélectronique proposé pour la ligne Inga-Shaba

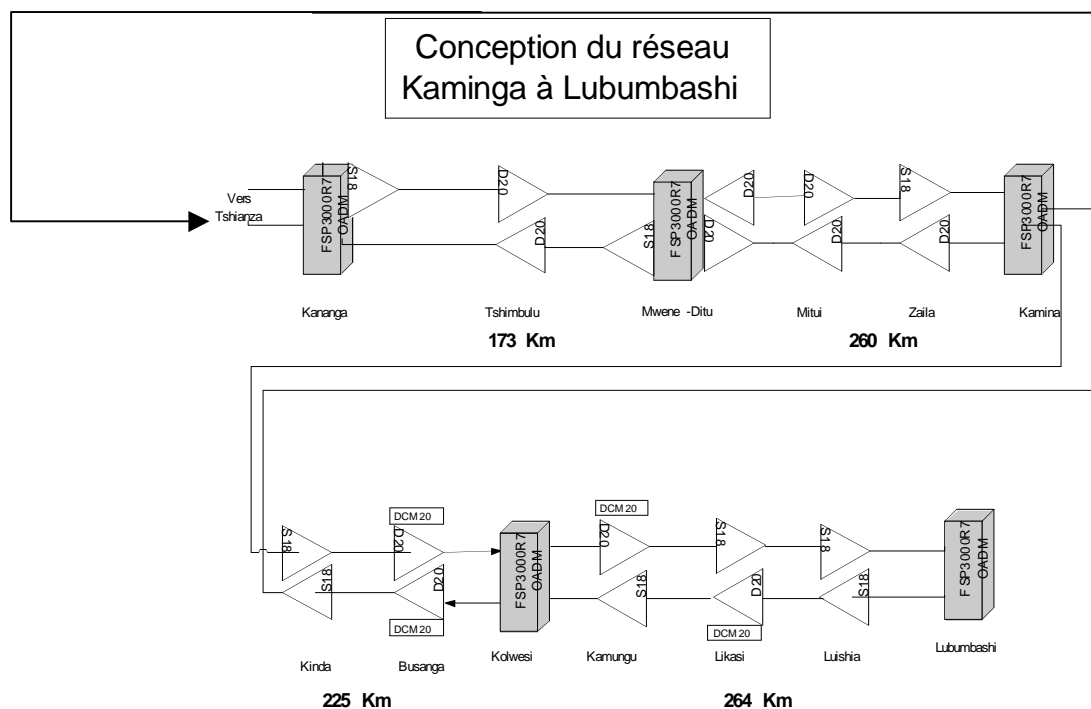


Schéma 13.2 – Schéma du réseau optoélectronique proposé pour la ligne Inga-Shaba

La configuration initiale des équipements estimée dans cette étude inclut la mise en service d'un premier canal à 2.5 gbps. Toutefois, les équipements estimés possèdent une capacité de multiplexage initiale de 4 canaux.

Le coût incrémental pour allumer les canaux 2, 3 et 4, sans redondance, serait d'environ 250K\$ par canal additionnel, soit un total d'environ ¾ de million de dollars pour quadrupler la capacité initiale du système et la faire passer à 10 gbps.

Les coûts budgétaires des équipements optoélectroniques sont à l'annexe avec les fiches techniques des équipements optoélectroniques et des câbles de fibre optique considérés dans la présente étude.

Il est à noter que pour les installations de type aériennes dans l'espace de télécommunication ou en conduit sans considération au coût du conduit comme tel, le coût de ce même type de câble composite à 48 fibres moitié-moitié G.652.C/G.655 serait environ 50% moins dispendieux (3.25\$ du mètre).

Le choix d'un câble avec une proportion de 50% en fibres de type ITU-T G.655 sur la portion de la dorsale située sur la ligne Inga-Shaba est préconisé étant donné le critère hautement névralgique de cette infrastructure et la difficulté de remplacement du câble sur les pylônes électriques.

Puisque qu'avec des segments d'une longueur maximale de 80 Km, les équipements DWDM modernes peuvent se satisfaire de fibre optique de type ITU-T G.652.C, il a été considéré que ce type de fibre optique conventionnelle serait suffisant.

Ceci explique pourquoi les segments ou l'installation qui est faite en conduit le long des routes ou des voies ferrées ont été estimés avec un coût en câble fibre optique moins dispendieux, puisque non-ADSS et seulement composé de fibres de type ITU-T G.652.C. Le coût de ce câble conventionnel est évalué à 1.80\$ du mètre versus 6\$ du mètre pour la configuration composite du câble ADSS mentionné précédemment. En conduit, il est beaucoup plus facile de remplacer un câble lorsqu'un besoin pour de la fibre optique de type ITU-T G.655 se manifeste.

17.1.7. Coûts estimés pour le réseau (scénario 1)

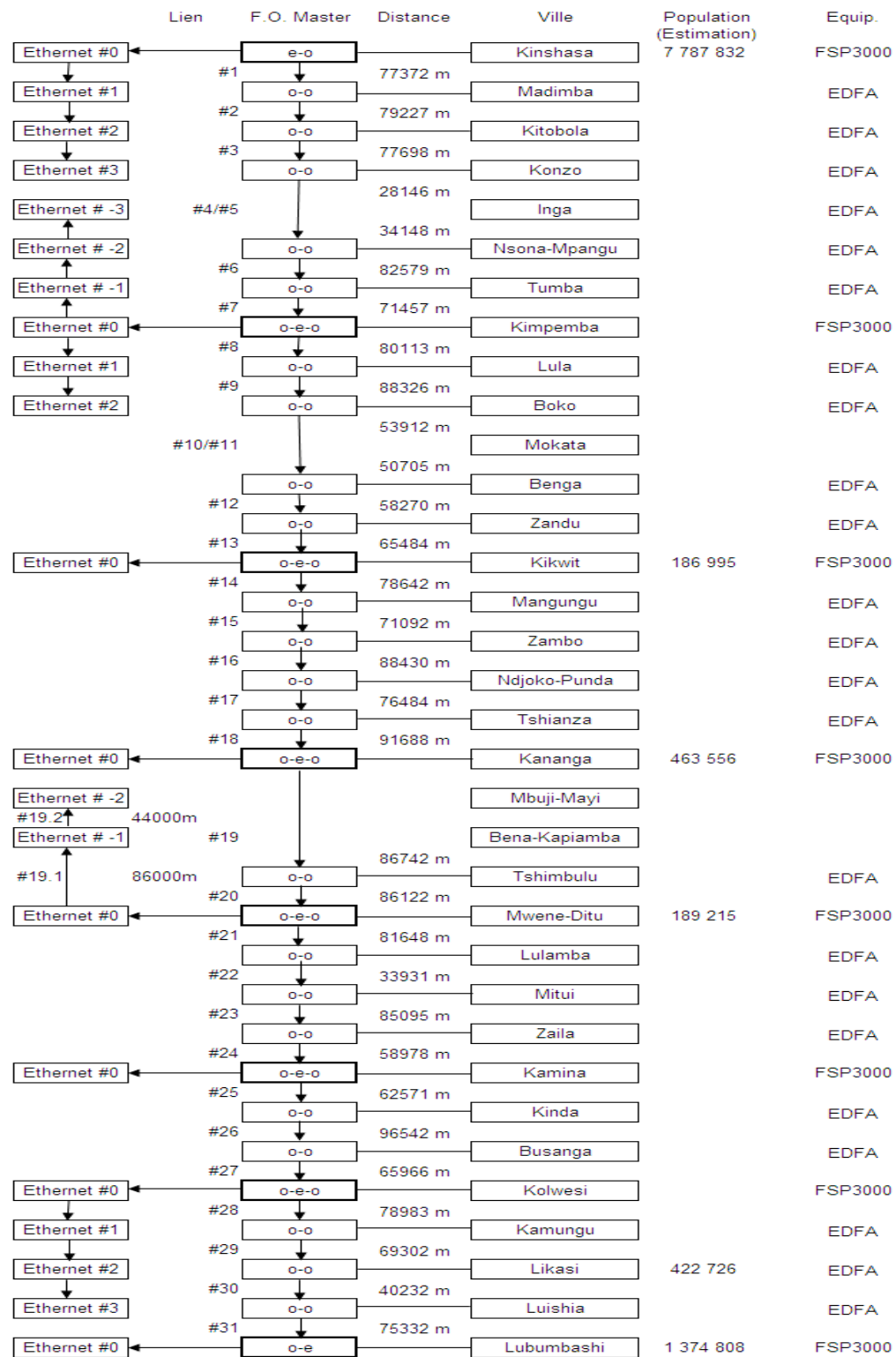
Utilisation du réseau d'électrification de la SNEL, des routes nationales et des voies ferrées partant d'Inga jusqu'à Kolwezi et d'Inga jusqu'à Kinshasa. Cette infrastructure présente un élément important dans la création d'une dorsale nationale de fibres optiques congolaises.

Tableau des coûts totaux du projet incluant l'optoélectronique (Scénario 1) :

Lien	A	B	Coûts en capitaux	Frais annuels d'entretien	Lien	A	B	Coûts en capitaux	Frais annuels d'entretien
0	MAN (SNEL)	Kinshasa	4,037,439 \$	310,493 \$	40	Inga	Luki	4,413,395 \$	17,727 \$
1	Kinshasa	Madimba	4,496,144 \$	21,092 \$	41	Luki	Boma	1,974,661 \$	11,769 \$
2	Madimba	Kitobola	4,606,519 \$	21,426 \$	42	Luki	Tshela	6,188,862 \$	22,065 \$
3	Kitobola	Konzo	4,519,542 \$	21,151 \$	43	Boma	Muanda	6,589,829 \$	23,044 \$
4	Konzo	Inga	1,695,933 \$	12,231 \$	44	Kamina	Kintwa	684,815 \$	14,118 \$
5	Inga	Nsona-Mpanga	2,037,356 \$	13,312 \$	45	Kintwa	Katumba	1,479,596 \$	23,407 \$
6	Nsona-Mpanga	Tumba	4,797,197 \$	22,029 \$	46	Katumba	Kabongo	1,045,801 \$	18,337 \$
7	Tumba	Kimpemba	4,164,524 \$	20,027 \$	47	Kabongo	Kashiukulu	1,345,988 \$	21,846 \$
8	Kimpemba	Lula	4,656,919 \$	21,585 \$	48	Kashiukulu	Kitanda	1,283,742 \$	21,118 \$
9	Lula	Boko	5,124,114 \$	23,064 \$	49	Kitanda	Kabalo	1,544,860 \$	24,170 \$
10	Boko	Mokata	3,161,627 \$	16,869 \$	50	Kabalo	Kongolo	1,287,730 \$	21,165 \$
11	Mokata	Benga	2,974,344 \$	16,292 \$	50.1	Kabalo	Luizi	1,018,605 \$	18,019 \$
12	Benga	Zandu	3,404,677 \$	17,654 \$	50.2	Luizi	Nyunzu	1,046,324 \$	18,343 \$
13	Zandu	Kikwit	3,815,044 \$	18,952 \$	50.3	Nyunzu	Niemba	855,367 \$	16,111 \$
14	Kikwit	Mangungu	4,568,388 \$	21,321 \$	50.4	Niemba	Kalemie	850,747 \$	16,057 \$
15	Mangungu	Zambo	4,134,054 \$	19,962 \$	51	Kongolo	Lubunda	900,612 \$	16,640 \$
16	Zambo	Ndjoko-Punda	5,120,323 \$	23,082 \$	52	Lubunda	Samba	1,334,915 \$	21,716 \$
17	Ndjoko-Punda	Tshianza	4,440,777 \$	20,932 \$	53	Samba	Malela	745,321 \$	14,825 \$
18	Tshianza	Kananga	5,305,654 \$	23,669 \$	54	Malela	Kibombo	1,072,827 \$	18,653 \$
19	Kananga	Tshimbulu	5,029,155 \$	22,779 \$	55	Kibombo	Lueki	1,074,429 \$	18,672 \$
20	Tshimbulu	Mwene-Ditu	4,989,033 \$	22,667 \$	56	Lueki	Kindu	869,997 \$	16,282 \$
20.1	Mwene-Ditu	Bena-Kapiam	4,982,093 \$	22,645 \$	57	Kindu	Mutumbu	1,796,533 \$	24,422 \$
20.2	Bena-Kapiam	Mbuji-Mayi	2,592,931 \$	15,085 \$	58	Mutumbu	Sinumbi	963,469 \$	15,998 \$
21	Mwene-Ditu	Lulamba	4,739,384 \$	21,862 \$	59	Sinumbi	Punia	1,392,122 \$	20,333 \$
22	Lulamba	Mitui	2,020,158 \$	13,273 \$	60	Punia	Yumbi	746,152 \$	13,800 \$
23	Mitui	Zaila	4,930,612 \$	22,482 \$	61	Yumbi	Lubutu	1,598,244 \$	22,417 \$
24	Zaila	Kamina	3,444,952 \$	17,781 \$	62	Lubutu	Kano	871,765 \$	15,071 \$
25	Kamina	Kinda	3,654,192 \$	18,428 \$	63	Kano	Pene-Tungu	1,651,109 \$	22,952 \$
26	Kinda	Busanga	5,581,772 \$	24,543 \$	64	Pene-Tungu	Kisangani	1,804,240 \$	24,500 \$
27	Busanga	Kolwesi	3,842,463 \$	19,039 \$	65	Samba	Maiti	957,720 \$	15,940 \$
28	Kolwesi	Kamungu	4,587,786 \$	21,382 \$	66	Maiti	Fataki	1,404,920 \$	20,462 \$
29	Kamungu	Likasi	4,041,937 \$	19,639 \$	67	Fataki	Matala	1,072,528 \$	17,101 \$
30	Likasi	Luishia	2,388,296 \$	14,407 \$	68	Matala	Kalole	621,696 \$	12,542 \$
31	Luishia	Lubumbashi	4,384,953 \$	20,725 \$	69	Kalole	Itula	1,212,594 \$	18,517 \$
32	Kinshasa	Kimpoko	3,021,580 \$	14,327 \$	70	Itula	Kitutu	784,706 \$	14,190 \$
33	Kimpoko	Maluku	1,421,619 \$	10,418 \$	71	Kitutu	Mwenga	1,270,248 \$	19,100 \$
34	Kimpoko	Bankana	6,145,096 \$	21,958 \$	72	Mwenga	Tshibeke	879,757 \$	15,151 \$
35	Bankana	Kinsele	5,396,728 \$	20,129 \$	73	Tshibeke	Bukavu	892,145 \$	15,277 \$
36	Kinsele	Masia-Mbio	4,371,692 \$	17,625 \$	74	Bukavu	Kalehe	1,153,410 \$	17,919 \$
37	Masia-Mbio	Monkana	6,926,178 \$	23,866 \$	75	Kalehe	Goma	1,821,968 \$	24,680 \$
38	Monkana	Bandundu	2,568,374 \$	13,220 \$	76	Bukavu	Luvungi	977,246 \$	16,137 \$
39	Matadi	Inga	2,099,548 \$	12,074 \$	77	Luvungi	Uvira	1,455,721 \$	20,976 \$
							Total	233,157,822 \$	1,877,067 \$

Voir le tableau complet en annexe

17.1.8. Description du réseau opto sur la ligne THT Inga-Shaba



**Tableau récapitulatif des coûts estimés pour déployer les équipements
optoélectroniques DWDM du scénario 1 pour la portion de la ligne Inga-Shaba
seulement**

Coûts de l'équipement optoélectronique (non-redondant)				
Lien	A	B	Distance (m)	Équipements optoélectroniques (avec installation)
1	Kinshasa	Madimba	77372	\$38,098
2	Madimba	Kitobola	79227	\$76,352
3	Kitobola	Konzo	77698	\$33,475
4	Konzo	Inga	28146	\$33,475
5	Inga	Nsona-Mpangu	34148	\$4,854
6	Nsona-Mpangu	Tumba	82579	\$54,914
7	Tumba	Kimpemba	71457	\$54,914
8	Kimpemba	Lula	80113	\$66,053
9	Lula	Boko	88326	\$76,352
10	Boko	Mokata	53912	\$45,263
12	Benga	Zandu	58270	\$54,914
13	Zandu	Kikwit	65484	\$54,914
14	Kikwit	Mangungu	78642	\$66,053
15	Mangungu	Zambo	71092	\$57,052
16	Zambo	Ndjoko-Punda	88430	\$64,564
17	Ndjoko-Punda	Tshianza	76484	\$64,564
18	Tshianza	Kananga	91688	\$57,052
19	Kananga	Tshimbulu	86742	\$75,818
20	Tshimbulu	Mwene-Ditu	86122	\$57,052
20.1				
20.2				
21	Mwene-Ditu	Lulamba	81648	\$118,923
23	Mitui	Zaila	85095	\$57,052
24	Zaila	Kamina	58978	\$45,263
25	Kamina	Kinda	62571	\$66,053
26	Kinda	Busanga	96542	\$33,475
27	Busanga	Kolwesi	65966	\$76,352
28	Kolwesi	Kamungu	78983	\$66,053
29	Kamungu	Likasi	69302	\$54,914
30	Likasi	Luishia	40232	\$54,914
31	Luishia	Lubumbashi	75332	\$33,475
Fin de course	Lubumbashi			\$38,098
	Système de gestion de réseau			\$72,314
Total				\$1,752,613

Pour les fins d'explications des coûts regroupés par lien (Liens 1 à 31), les coûts relatifs pour les équipements optoélectroniques d'un lien sont imputés au site A du lien seulement, sinon ces coûts devraient être répétés en double pour chaque début de lien commun à la fin du lien précédent.

17.1.9. Description de chacun des liens

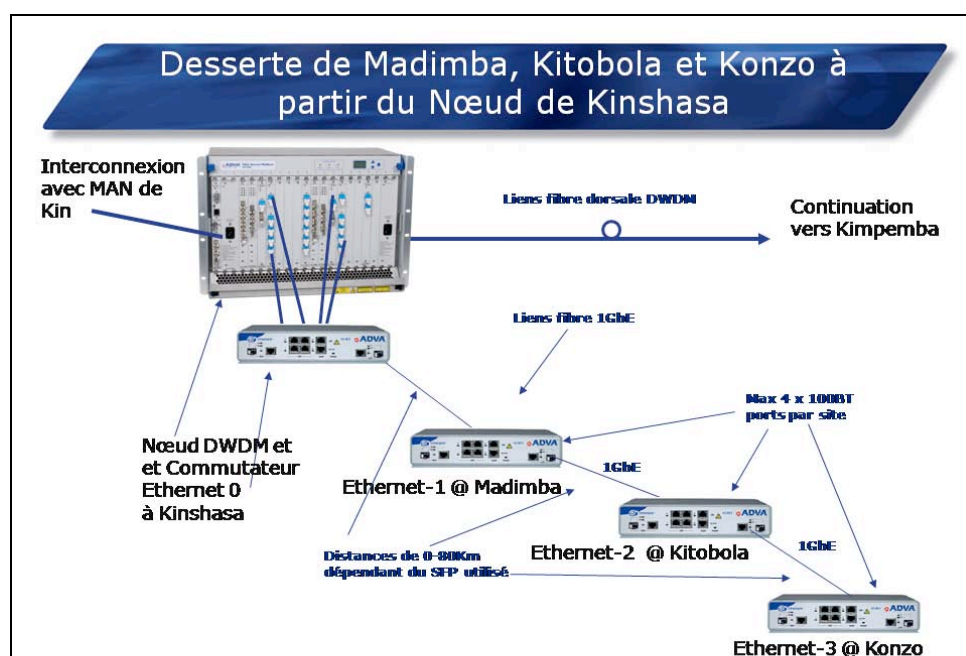
17.1.9.1. Kinshasa à Madimba (Bas-Congo)

Le réseau proposé débute à l'extrémité du réseau métropolitain de Kinshasa qui fait l'objet d'une description détaillée à la section 12.1 de l'étude. À cet endroit, l'installation d'un équipement de multiplexage dense à longueurs d'ondes (DWDM) de type FSP3000 sera relié aux nouveaux câbles de fibres optiques qui seront installés sur les pylônes électriques de la SNEL.

Cet équipement permettra aussi d'alimenter un réseau intermédiaire distribuant un signal optique à d'autres villes ou villages.

Des commutateurs Ethernet permettront de fournir un signal optique à la ville de Kinshasa (Commutateur Ethernet #0) vers Madimba (Commutateur Ethernet #1) vers Kitobola (Commutateur Ethernet #2) vers Konzo (Commutateur Ethernet #3).

Voici une illustration de la desserte des collectivités sur des fibres distinctes dans le câble de la dorsale des brins servant à allumer les équipements DWDM, de façon à minimiser le nombre d'OADM et d'optimiser les coûts :



Ainsi cette dorsale descend jusqu'à la ville Madimba, pour une distance approximative de 77km (lien #1).

17.1.9.2. Madimba à Kitobola (Bas-Congo)

De Madimba à Kitobola, pour une distance approximative de 79km (lien #2), à Kitobola un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto) sera installé.

17.1.9.3. Kitobola à Konzo (Bas-Congo)

De Kitobola à Konzo, pour une distance approximative de 78km (lien #3), il y aura l'installation d'un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.4. Konzo à Nsona-Mpangu (Bas-Congo)

De Konzo à Nsona-Mpangu, pour une distance approximative de 62km (lien #4 et #5), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.5. Nsona-Mpangu à Tumba (Bas-Congo)

De Nsona-Mpangu à Tumba, pour une distance approximative de 83km (lien #6), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.6. Tumba à Kimpemba (Bas-Congo)

De Tumba à Kimpemba, pour une distance approximative de 71km (lien #7), il est proposé l'installation d'un équipement de multiplexage dense à longueurs d'ondes (DWDM) de type FSP3000 (opto-électro-opto). Cet équipement permettra aussi d'alimenter un réseau intermédiaire distribuant un signal optique à d'autres villes ou villages. Des commutateurs Ethernet permettront de fournir un signal optique à la ville Kimpemba (Commutateur Ethernet #0) vers la première section, Tumba (Commutateur Ethernet #-1) vers Nsona-Mpangu (Commutateur Ethernet #-2) vers Inga (Commutateur Ethernet #-3) et aussi vers la deuxième section, Lula (Commutateur Ethernet #1) vers Boko (Commutateur Ethernet #2).

17.1.9.7. Kimpemba à Lula (Bas-Congo)

De Kimpemba à Lula, pour une distance approximative de 80km (lien #8), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.8. Lula à Boko (Bandundu)

De Lula à Boko, pour une distance approximative de 88km (lien #9), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.9. Boko à Benga (Bandundu)

De Boko à Benga, pour une distance approximative de 105km (lien #10 et #11), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.10. Benga à Zandu (Bandundu)

De Benga à Zandu, pour une distance approximative de 58km (lien #12), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.11. Zandu à Kikwit (Bandundu)

De Zandu à Kikwit, pour une distance approximative de 65km (lien #13), il est proposé l'installation d'un équipement de multiplexage dense à longueurs d'ondes (DWDM) de type FSP3000 (opto-électro-opto). Cet équipement permettra aussi d'alimenter un réseau intermédiaire distribuant un signal optique à d'autres villes ou villages. Des commutateurs Ethernet permettront de fournir un signal optique à la ville Kikwit (Commutateur Ethernet #0) vers éventuellement d'autres villes ou villages.

17.1.9.12. Kikwit à Mangungu (Bandundu)

De Kikwit à Mangungu, pour une distance approximative de 79km (lien #14), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.13. Mangungu à Zambo (Kasai Occidental)

De Mangungu à Zambo, pour une distance approximative de 71km (lien #15), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.14. Zambo à Ndjoko-Punda (Kasai Occidental)

De Zambo à Ndjoko-Punda, pour une distance approximative de 88km (lien #16), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.15. Ndjoko-Punda à Tshianza (Kasai Occidental)

De Ndjoko-Punda à Tshianza, pour une distance approximative de 76km (lien #17), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.16. Tshianza à Kananga (Kasai Occidental)

De Tshianza à Kananga, pour une distance approximative de 92km (lien #18), il est proposé l'installation d'un équipement de multiplexage dense à longueurs d'ondes (DWDM) de type FSP3000 (opto-électro-opto). Cet équipement permettra aussi d'alimenter un réseau intermédiaire distribuant un signal optique à d'autres villes ou villages. Des commutateurs Ethernet permettront de fournir un signal optique à la ville Kananga (Commutateur Ethernet #0) vers éventuellement d'autres villes ou villages.

17.1.9.17. Kananga à Tshimbulu (Kasai Occidental)

De Kananga à Tshimbulu, pour une distance approximative de 87km (lien #19), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.18. Tshimbulu à Mwene-Ditu (Kasai Oriental)

De Tshimbulu à Mwene-Ditu, pour une distance approximative de 86km (lien #20), il est proposé l'installation d'un équipement de multiplexage dense à longueurs d'ondes (DWDM) de type FSP3000 (opto-électro-opto).

17.1.9.19. Mwene-Ditu à Mbuji-Mayi (Kasai Oriental)

L'équipement à Mwene-Ditu permettra aussi d'alimenter un réseau intermédiaire distribuant un signal vers Bena-Kapiamba (Commutateur Ethernet #-1, lien #20.1 de 86km) vers Mbuji-Mayi (Commutateur Ethernet #-2, lien #20.2 de 44km).

17.1.9.20. Mwene-Ditu à Lulamba (Kasai Oriental)

De Mwene-Ditu à Lulamba, pour une distance approximative de 82km (lien #21), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto). Étant donné la trop grande distance séparant Lulamba de Zaila (120km approx.), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne à Mitui.

17.1.9.21. Lulamba à Mitui (Katanga)

De Lulamba à Mitui, pour une distance approximative de 34km (lien #22), il n'est pas nécessaire d'installer d'équipements type EDFA (opto-opto).

17.1.9.22. Mitui à Zaila (Katanga)

De Mitui à Zaila, pour une distance approximative de 85km (lien #23), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.23. Zaila à Kamina (Katanga)

De Zaila à Kamina, pour une distance approximative de 59km (lien #24), il est proposé l'installation d'un équipement de multiplexage dense à longueurs d'ondes (DWDM) de type FSP3000 (opto-électro-opto). Cet équipement permettra aussi d'alimenter un réseau intermédiaire distribuant un signal optique à d'autres villes ou villages. Des commutateurs Ethernet permettront de fournir un signal optique à la ville Kamina (Commutateur Ethernet #0) vers éventuellement d'autres villes ou villages.

17.1.9.24. Kamina à Kinda (Katanga)

De Kamina à Kinda, pour une distance approximative de 63km (lien #25), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.25. Kinda à Busanga (Katanga)

De Kinda à Busanga, pour une distance approximative de 97km (lien #26), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.26. Busanga à Kolwesi (Katanga)

De Busanga à Kolwesi, pour une distance approximative de 66km (lien #27), il est proposé l'installation d'un équipement de multiplexage dense à longueurs d'ondes (DWDM) de type FSP3000 (opto-électro-opto). Cet

équipement permettra aussi d'alimenter un réseau intermédiaire distribuant un signal optique à d'autres villes ou villages. Des commutateurs Ethernet permettront de fournir un signal optique à la ville Kolwesi (Commutateur Ethernet #0) vers Kamungu (Commutateur Ethernet #1) vers Likasi (Commutateur Ethernet #2) et vers Luishia (Commutateur Ethernet #3).

17.1.9.27. Kolwesi à Kamungu (Katanga)

De Kolwesi à Kamungu, pour une distance approximative de 79km (lien #28), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.28. Kamungu à Likasi (Katanga)

De Kamungu à Likasi, pour une distance approximative de 69km (lien #29), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.29. Likasi à Luishia (Katanga)

De Likasi à Luishia, pour une distance approximative de 40km (lien #30), il est proposé d'installer un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

17.1.9.30. Luishia à Lubumbashi (Katanga)

De Luishia à Lubumbashi, pour une distance approximative de 75km (lien #31), il est proposé l'installation d'un équipement de multiplexage dense à longueurs d'ondes (DWDM) de type FSP3000 (opto-électro). Cet équipement permettra aussi d'alimenter un réseau intermédiaire distribuant un signal optique à d'autres villes ou villages. Des commutateurs Ethernet permettront de fournir un signal optique à la ville Lubumbashi (Commutateur Ethernet #0) vers éventuellement d'autres villes ou villages.

De Luishia à Lubumbashi, il y a une distance approximative de 75km (lien #31).

A Luishia il est proposé l'installation d'un module d'amplification de ligne de type EDFA (opto-opto).

Arrivé à Lubumbashi il est proposé l'installation d'un équipement de multiplexage dense à longueurs d'ondes (DWDM) de type FSP3000 (opto-électro). Cet équipement permettra aussi d'alimenter un réseau intermédiaire distribuant un signal optique à d'autres villes ou villages. Des commutateurs Ethernet permettront de fournir un signal optique à la ville Lubumbashi (Commutateur Ethernet #0) vers éventuellement d'autres villes ou villages.

17.1.10. Description du réseau physique

17.1.11. Segment #1 (Kinshasa – Bandundu) :

En se greffant à la dorsale nationale de fibres optiques congolaises de Kinshasa, de ce point, la fibre optique sera prolongée jusqu'à Kimpoko par le biais de la route (RN1) d'une distance approximative de 40km (lien #32). De Kimpoko à Maluku la fibre optique sera prolongée via la route (RN43) d'une distance approximative de 18km (lien #33). De Kimpoko à Bankana la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) d'une distance approximative de 82km (lien #34). De Bankana jusqu'à Kinsele via les routes (RN1/RN17) d'une distance approximative de 72km (lien #35). De Kinsele jusqu'à Masia-Mbio la fibre optique sera prolongée via la route (RN17) d'une distance approximative de 58km (lien #36). De Masia-Mbio jusqu'à Monkana la fibre optique sera prolongée via la route (RN17) d'une distance approximative de 92km (lien #37). De Monkana jusqu'à Bandundu la fibre optique sera prolongée via la route (RN17) d'une distance approximative de 34km (lien #38).

17.1.12. Segment #2 (Matadi - Muanda) :

De Matadi, il est proposé de déployer une fibre optique jusqu'à la dorsale nationale de fibres optiques congolaises qui passe à Inga par le biais de la route (RN1) d'une distance approximative de 27km (lien #39). De Inga jusqu'à Luki par le biais de la route (RN1) d'une distance approximative de 59km (lien #40). De Luki jusqu'à Boma la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) d'une distance approximative de 26km (lien #41). De Luki jusqu'à Tshela la fibre optique sera prolongée via la route (RN12) d'une distance approximative de 83km (lien #42). De Boma jusqu'à Muanda la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) d'une distance approximative de 26km (lien #43).

17.1.13. Segment #3 (Kamina - Kisangani) :

Il est proposé aussi de se greffer à la dorsale nationale de fibres optiques congolaises passant à Kamina. De ce point, la fibre optique sera prolongée jusqu'à Kintwa par le biais de la voie ferrée sur une distance approximative de 39km (lien #44). De Kintwa jusqu'à Katumba la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 90km (lien #45). De Katumba jusqu'à Kabongo la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 62km (lien #46). De Kabongo jusqu'à Kashiukulu la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 82km (lien #47). De Kashiukulu jusqu'à Kitanda la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 78km (lien #48). De Kitanda jusqu'à Kabalo la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 94km (lien #49). De Kabalo jusqu'à Kongolo la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 78km (lien #50). De Kongolo jusqu'à Ludunda la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 53km (lien #51).

De Ludunda jusqu'à Samba la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 81km (lien #52).

De Samba jusqu'à Malela, la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 43km (lien #53). De Malela jusqu'à Kibombo la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 64km (lien #54). De Kibombo jusqu'à Lueki la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 64km (lien #55). De Lueki jusqu'à Kindu la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 51km (lien #56). De Kindu jusqu'à Mutumbu la fibre optique sera prolongée via la route (RN31) sur une distance approximative de 96km (lien #57); de Mutumbu jusqu'à Sinumbi, elle le sera via route (RN31) sur une distance approximative de 49km (lien #58); de Sinumbi jusqu'à Punia via route (RN31) sur une distance approximative de 73km (lien #59); de Punia jusqu'à Yumbi via route (RN31) sur une distance approximative de 37km (lien #60); de Yumbi jusqu'à Lubutu via route (RN31) sur une distance approximative de 85km (lien #61); de Lubutu jusqu'à Kano via route (RN3) sur une distance approximative de 44km (lien #62).

De Kano jusqu'à Pene-Tungu via route (RN3) sur une distance approximative de 88km (lien #63). De Pene-Tungu jusqu'à Kisangani via route (RN3) sur une distance approximative de 96km (lien #64).

De Kabalo jusqu'à Kalemie, la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée. Le parcours sera segmenté et référé à des villages qui sont : Kabalo à Luizi, 60.3km (lien #50.1), Luizi à Nyunzu, 62.1 Km (lien #50.2), Nyunzu à Niemba, 49.7 Km, (lien 50.3) et finalement Niemba à Kalemie, 97.7 Km (lien 50.4), pour un total de 269.8 Km.

17.1.14. Segment #4 (Samba - Goma) :

Ce segment est réalisable à la condition d'avoir réalisé une partie du segment #3. Soit, le déploiement d'une fibre optique entre Kamina à Samba (liens #44 à #52). Considérant la présence de fibres optiques à Samba, de ce point, la fibre optique sera prolongée jusqu'à Maiti par le biais de la route (RN2) d'une distance approximative de 49km (lien #65). De Maiti à Fataki la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) d'une distance approximative de 74km (lien #66). De Fataki à Matala la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) d'une distance approximative de 55km (lien #67).

De Matala à Kalole la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) d'une distance approximative de 30km (lien #68). De Kalole à Itula la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) d'une distance approximative de 63km (lien #69). De Itula à Kitulu la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) d'une distance approximative de 39km (lien #70). De Kitulu à Mwenga la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) d'une distance approximative de 66km (lien #71). De Mwenga à Tshibeke la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) d'une distance approximative de 44km (lien #72). De Tshibeke à Bukavu la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) d'une distance approximative de 45km

(lien #73). De Bukavu à Kalehe la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) d'une distance approximative de 60km (lien #74). De Kalehe à Goma la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) d'une distance approximative de 97km (lien #75).

17.1.15. Segment #5 (Bukavu - Uvira) :

Ce segment est réalisable à la condition d'avoir réalisé une partie du segment #4. Soit, le déploiement d'une fibre optique entre Samba à Bukavu (liens #65 à #73). Considérant la présence de fibres optiques à Bukavu, de ce point, la fibre optique sera prolongée jusqu'à Luvungi par le biais de la route (RN5) d'une distance approximative de 50km (lien #76). De Luvungi à Uvira la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) d'une distance approximative de 77km (lien #77).

Cette infrastructure présente un élément appréciable dans la création d'une dorsale nationale de fibres optiques congolaises.

17.1.16. Dorsale nationale Phase 1 – Scénario 2 (Sans la SNEL)

Parcours et coûts

Dans ce scénario, il n'a pas été utilisé de lieux physiques connus et donc appliqués des coûts au mètre pour les équipements optoélectroniques. Pour cette raison, il n'y aura pas de description de configuration optoélectronique pour le scénario 2. Le détail de ce scénario est présenté dans l'annexe.

17.1.17. Sommaire

Le scénario #2 propose l'utilisation des voies ferrées et des routes. Il présente aussi un scénario à plusieurs segments. Cette dorsale nationale de fibres optiques congolaises passe par les routes nationales et les voies ferrées. Voici la trajectoire proposée. Le point de départ est la ville de Kinshasa.

17.1.18. Segment #1 (Kinshasa- Bandundu) :

De Kinshasa à Kimpoko la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 40km (lien #1). De Kimpoko à Maluku la fibre optique sera prolongée via la route (RN43) sur une distance approximative de 18km (lien #2). De Kimpoko à Bankana la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 82km (lien #3). De Bankana à Kinsele la fibre optique sera prolongée via la route (RN1/RN17) sur une distance approximative de 72km (lien #4). De Kinsele à Masia-Mbio la fibre optique sera prolongée via la route (RN17) sur une distance approximative de 58km (lien #5). De Masia-Mbio à Monkana la fibre optique sera prolongée via la route (RN17) sur une distance approximative de 93km (lien #6). De Monkana à Bandundu la fibre optique sera prolongée via la route (RN17) sur une distance approximative de 34km (lien # 7).

17.1.19. Segment #2 (Kinshasa- Muanda) :

De Kinshasa à Madimba la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 95km (lien #8). De Madimba à Inkisi la fibre optique

sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 17km (lien #9). D’Inkisi à Lukala la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 88km (lien #10). De Lukala à Songololo la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 60km (lien #11). De Songololo à Matadi la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 81km (lien #12). De Matadi à Inga la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 27km (lien #13). D’Inga à Luki la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 59km (lien # 14). De Luki à Boma la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 26km (lien #15). De Luki à Tshela la fibre optique sera prolongée via la route (RN12) sur une distance approximative de 83km (lien #16). De Boma à Muanda la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 88km (lien #17).

17.1.20. Segment #3 (Madimba - Zongo) :

De Madimba à Zongo la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 37km (lien # 18).

17.1.21. Segment #4 (Inkisi - Lubumbashi) :

D’Inkisi à Malele la fibre optique sera prolongée via la route (RN16) sur une distance approximative de 74km (lien #19). De Malele à Kinkosi via la route (RN16) sur une distance approximative de 49km (lien #20). De Kinkosi à Kindongolushi la fibre optique sera prolongée via la route (RN16) sur une distance approximative de 70km (lien #21).

De Kindongolushi à Popokabaka la fibre optique sera prolongée via la route (RN16) sur une distance approximative de 70km (lien # 22). De Popokabaka à Boko la fibre optique sera prolongée via la route (RN16) sur une distance approximative de 68km (lien #23). De Boko à Kenge la fibre optique sera prolongée via la route (RN16) sur une distance approximative de 72km (lien #24). De Kenge à Kikongo-Mindanga la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 68km (lien # 25). De Kikongo-Mindanga à Masi-Manimba la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 72km (lien #26). De Masi-Manimba à Kinini via la route (RN1) sur une distance approximative de 69km (lien #27). De Kinini à Kikwit la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 52km (lien #28). De Kikwit à Pomongo la fibre optique sera prolongée via la route (RN20) sur une distance approximative de 56km (lien #29). De Pomongo à Idiofa la fibre optique sera prolongée via la route (RN20) sur une distance approximative de 81km (lien #30). De Idiofa à Banda la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 65km (lien #31). De Banda à Bienge la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 35km (lien #32). De Bienge à Tshibuka la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 99km (lien # 33). De Tshibuka à

Tshikapa la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 85km (lien #34).

De Tshikapa à Katalaie la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 76km (lien #35). De Katalaie à Bulungu la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 83km (lien #36). De Bulungu à Kananga via la route (RN1) sur une distance approximative de 68km (lien #37). De Kananga à Madila Tshisenga la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 55km (lien #38). De Madila Tshisenga à Musenga la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 65km (lien #39). De Musenga à Mbuji-Mayi la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 79km (lien #40). De Mbuji-Mayi à Bena-Kapiamba la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 46km (lien #41). De Bena-Kapiamba à Mwene-Ditu la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 86km (lien #42). De Mwene-Ditu à Luputa la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 40km (lien #43). De Luputa à Kaniama la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 75km (lien #44). De Kaniama à Tshipasa la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 87km (lien #45).

De Tshipasa à Kamina la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 99km (lien #46). De Kamina à Kabondo-Dianda la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 82km (lien #47). De Kabondo-Dianda à Bukama la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 62km (lien #48). De Bukama à Luenala fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 41km (lien #49). De Luena à Lubudi la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 69km (lien #50). De Lubudi à Tenke la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 97km (lien #51). De Kolwezi à Tenke la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 93km (lien #52). De Tenke à Likasi la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 98km (lien #53). De Likasi à Luishia la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 44km (lien #54). De Luishia à Lubumbashi la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 90km (lien #55).

17.1.22. Segment #5 (Kamina - Goma) :

De Kamina à Kintwa la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 39km (lien # 56). De Kintwa à Katumba la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 90km (lien #57). De Katumba à Kabongo la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 62km (lien #58). De Kabongo à Kashiukulu la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 82km (lien #59). De Kashiukulu à Kitanda la fibre optique sera

prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 78km (lien # 60). De Kitanda à Kabalo la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 94km (lien #61). De Kabalo à Kongolo la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 78km (lien #62). De Kongolo à Lubunda via la voie ferrée sur une distance approximative de 53km (lien #63).

De Lubunda à Samba la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 81km (lien # 64).

De Samba à Maiti la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) sur une distance approximative de 49km (lien #65). De Maiti à Fataki la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) sur une distance approximative de 74km (lien #66). De Fataki à Matala la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) sur une distance approximative de 55km (lien #67).

De Matala à Kalole la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) sur une distance approximative de 30km (lien #68). De Kalole à Itula la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) sur une distance approximative de 63km (lien #69). D'Itula à Kitutu la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) sur une distance approximative de 39km (lien #70). De Kitutu à Mwenga la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) sur une distance approximative de 66km (lien #71). De Mwenga à Tshibeke via la route (RN2) sur une distance approximative de 44km (lien #72). De Tshibeke à Bukavu la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) sur une distance approximative de 45km (lien #73). De Bukavu à Kalehe la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) sur une distance approximative de 60km (lien #74). De Kalehe à Goma la fibre optique sera prolongée via la route (RN2) sur une distance approximative de 97km (lien #75).

17.1.23. Segment #6 (Bukavu - Uvira) :

De Bukavu à Luvungi la fibre optique sera prolongée via la route (RN5) sur une distance approximative de 50km (lien #76). De Luvungi à Uvira la fibre optique sera prolongée via la route (RN5) sur une distance approximative de 77km (lien #77).

17.1.24. Segment #7 (Samba - Kisangani) :

De Samba à Malela la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 43km (lien #78). De Malela à Kibombo la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 64km (lien #79). De Kibombo à Lueki la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 64km (lien #80). De Lueki à Kindu la fibre optique sera prolongée via la voie ferrée sur une distance approximative de 51km (lien #81). De Kindu à Mutumbu la fibre optique sera prolongée via la route (RN31) sur une distance approximative de 96km (lien #82). De Mutumbu à Sinumbi la fibre optique sera prolongée via la route (RN31) sur une distance approximative de 49km (lien #83). De Sinumbi à Punia la fibre optique sera prolongée via la route (RN31) sur une distance approximative de 73km (lien #84). De Punia à Yumbi la

fibre optique sera prolongée via la route (RN31) sur une distance approximative de 37km (lien #85). De Yumbi à Lubutu la fibre optique sera prolongée via la route (RN31) sur une distance approximative de 85km (lien #86). De Lubutu à Kano la fibre optique sera prolongée via la route (RN3) sur une distance approximative de 44km (lien #87).

De Kano à Pene-Tungu la fibre optique sera prolongée via la route (RN3) sur une distance approximative de 88km (lien #88). De Pene-Tungu à Kisangani la fibre optique sera prolongée via la route (RN3) sur une distance approximative de 96km (lien #89)

17.1.25. Segment #8 (Bienge - Gungu) :

De Bienge à Gungu la fibre optique sera prolongée via la route (RN230) sur une distance approximative de 65km (lien #90).

17.1.26. Segment #9 (Kabinda - Mani) :

De Kabinda à Kamende la fibre optique sera prolongée via la route sur une distance approximative de 50km (lien # 91). De Kamende à Kasamba la fibre optique sera prolongée via la route sur une distance approximative de 27km (lien #92). De Kasamba à Mani la fibre optique sera prolongée via la route sur une distance approximative de 68km (lien #93).

17.1.27. Segment #10 (Kolwezi - Wafinia) :

De Kolwezi à Zilo la fibre optique sera prolongée via la route sur une distance approximative de 49km (lien #94). De Zilo à Wafiniala la fibre optique sera prolongée via la route sur une distance approximative de 26km (lien #95).

17.1.28. Segment #11 (Likasi - Mwadingusha) :

De Likasi à Mwadingusha la fibre optique sera prolongée via la route sur une distance approximative de 63km (lien # 96).

17.1.29. Segment #12 (Lubudi - Moba) :

De Lubudi à Beke la fibre optique sera prolongée via la route (RN1) sur une distance approximative de 28km (lien #97). De Beke à Kalenge la fibre optique sera prolongée via la route (RN616) sur une distance approximative de 64km (lien #98). De Kalenge à Mukana la fibre optique sera prolongée via la route (RN616) sur une distance approximative de 91km (lien # 99).

De Mukana à Mitwaba la fibre optique sera prolongée via la route (RN616) sur une distance approximative de 90km (lien #100). De Mitwaba à Kifinge la fibre optique sera prolongée via la route sur une distance approximative de 65km (lien #101). De Kifinge à Piana-Mwanga la fibre optique sera prolongée via la route sur une distance approximative de 99km (lien #102). De Piana-Mwanga à Kalongwe la fibre optique sera prolongée via la route (RN627) sur une distance approximative de 100km (lien # 103). De Kalongwe à Kapona la fibre optique sera

prolongée via la route (RN627) sur une distance approximative de 94km (lien #104). De Kapona à Moba via la route (RN30) sur une distance approximative de 93km (lien #105). Cette infrastructure présente une solution intermédiaire dans la création d'une dorsale nationale de fibres optiques congolaises. Cependant elle offre l'option de réaliser ce scénario par segment.

17.1.30. Redondance optoélectronique et de fibres optiques

17.1.31. Redondance au niveau de la fibre optique

L'installation d'un réseau de fibres optiques supplémentaire sur le côté +500kv cc de la ligne Inga-Shaba permet de croire qu'une route de redondance pourrait être réalisée sur le pôle opposé. Ceci n'offre malheureusement pas de route diversifiée, ce qui semble ne pas pouvoir être une possibilité en RDC tant que la SNEL ne procède pas à la construction de nouvelles lignes THT. Les coûts de redondance de fibres optiques sur la ligne Inga-Shaba ajouteraient environ 129 M\$ en capital (en excluant le lien Mwene-Ditu à Mbuji-Mayi).

Frais supplémentaires pour la redondance fibre :
129M\$

17.1.32. Redondance au niveau des équipements optoélectroniques

Du point de vue des équipements optoélectroniques, ceux-ci peuvent prendre avantage d'une paire de fibres optiques supplémentaire dans le même câble, ou bien sur le câble de la route de fibres optiques redondante sur les pylônes du pôle opposé (côté -500kv plutôt que +500 kv). Le coût de ces équipements n'est pas lié à la présence ou la non-présence d'une route de fibres optiques diversifiée (dans la mesure où la route principale dispose des fibres excédentaires nécessaires aux équipements optoélectroniques diversifiés, ce qui est le cas étant donné la construction proposée à 48 fibres).

Le coût d'une option de redondance pour les équipements optoélectroniques pour l'ensemble du réseau représente 6.2M\$, soit le double du coût incrémental identifié par les manufacturiers consultés pour ajouter une redondance optoélectronique sur la ligne Inga-Shaba seulement (puisque celle-ci représente 50% du réseau). C'est pour cette raison qu'il est préférable d'assurer une redondance au niveau optoélectronique en priorité à la fibre puisque cette configuration ne ferait qu'ajouter qu'environ 64% des coûts initiaux en optoélectronique selon les estimés obtenus des équipementiers consultés.

Frais supplémentaires pour la redondance de l'optoélectronique
6,2M\$ (en excluant le lien Mwene-Ditu à Mbuji-Mayi)

Exemple de Conception redondante entre Kinshasa et Kimpemba

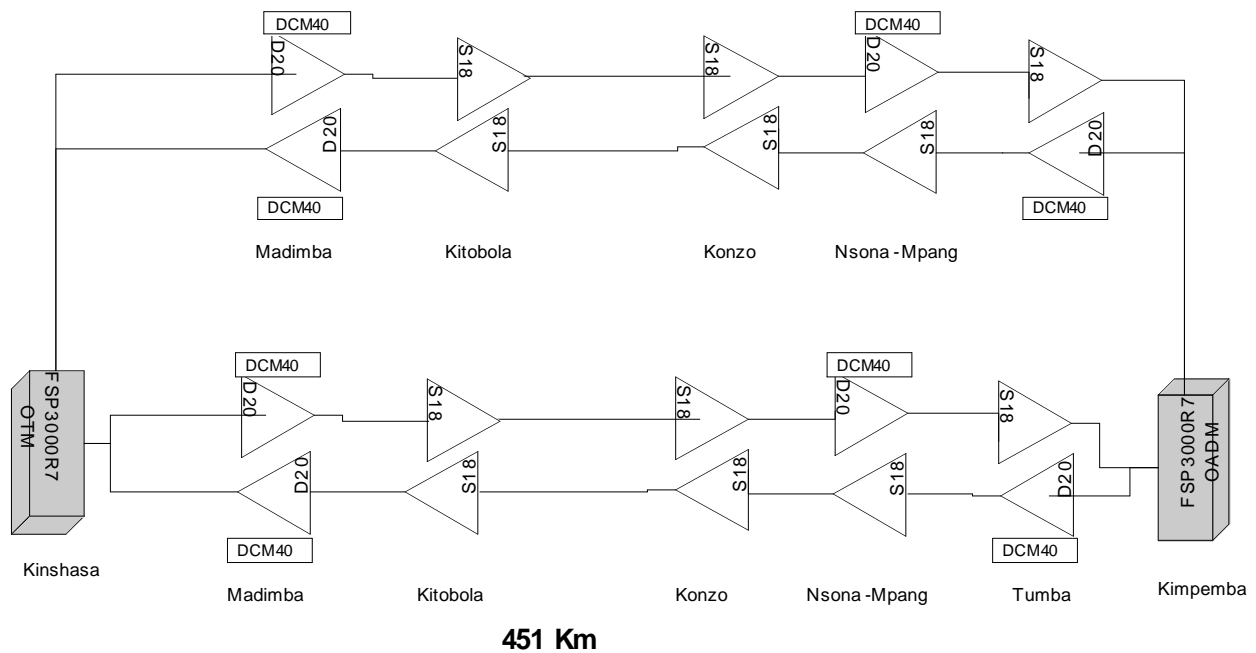


Schéma 13.3 – Exemple de conception redondance entre Kinshasa et Kimpemba

Coûts incluant redondance optoélectronique sur la ligne Inga-Shaba; représentés par liens:

Coûts de l'équipement optoélectronique (redondant)						
Lien	A	B	Distance (m)	Équipements optoélectroniques (avec installation)	Redondance avec installation	Total
1	Kinshasa	Madimba	77372	\$38,098	\$56,428	\$94,525
2	Madimba	Kitobola	79227	\$76,352	\$144,793	\$221,145
3	Kitobola	Konzo	77698	\$33,475	\$59,040	\$92,515
4	Konzo	Inga	28146	\$33,475	\$59,040	\$92,515
6	Nsona-Mpangu	Tumba	82579	\$54,914	\$101,916	\$156,830
7	Tumba	Kimpemba	71457	\$54,914	\$101,916	\$156,830
8	Kimpemba	Lula	80113	\$66,053	\$112,682	\$178,735
9	Lula	Boko	88326	\$76,352	\$144,793	\$221,145
10	Boko	Mokata	53912	\$45,263	\$82,616	\$127,879
12	Benga	Zandu	58270	\$54,914	\$101,916	\$156,830
13	Zandu	Kikwit	65484	\$54,914	\$101,916	\$156,830
14	Kikwit	Mangungu	78642	\$66,053	\$112,682	\$178,735
15	Mangungu	Zambo	71092	\$57,052	\$106,192	\$163,244
16	Zambo	Ndjoko-Punda	88430	\$64,564	\$121,217	\$185,780
17	Ndjoko-Punda	Tshianza	76484	\$64,564	\$121,217	\$185,780
18	Tshianza	Kananga	91688	\$57,052	\$106,192	\$163,244
19	Kananga	Tshimbulu	86742	\$75,818	\$132,212	\$208,029
20	Tshimbulu	Mwene-Ditu	86122	\$57,052	\$106,192	\$163,244
21	Mwene-Ditu	Lulamba	81648	\$118,923	\$218,423	\$337,347
22	Lulamba	Mitui	33931		\$106,192	\$106,192
23	Mitui	Zaila	85095	\$57,052	\$82,616	\$139,668
24	Zaila	Kamina	58978	\$45,263	\$112,682	\$157,945
25	Kamina	Kinda	62571	\$66,053	\$0	\$66,053
26	Kinda	Busanga	96542	\$33,475	\$59,040	\$92,515
27	Busanga	Kolwesi	65966	\$76,352	\$144,793	\$221,145
28	Kolwesi	Kamungu	78983	\$66,053	\$112,682	\$178,735
29	Kamungu	Likasi	69302	\$54,914	\$101,916	\$156,830
30	Likasi	Luishia	40232	\$54,914	\$101,916	\$156,830
31	Luishia	Lubumbashi	75332	\$33,475	\$59,040	\$92,515
Fin de course	Lubumbashi			\$38,098	\$56,428	\$94,525
	Système de gestion de réseau			\$72,314	\$107,950	\$180,264

Total \$4,884,398

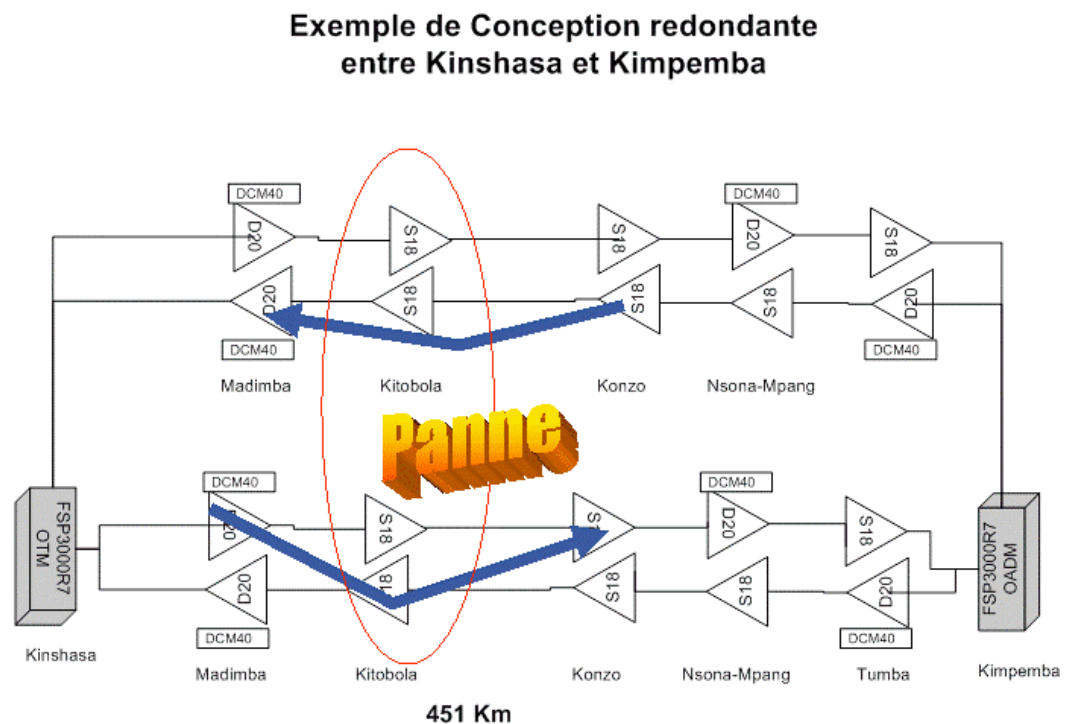
(en excluant le lien Mwene-Ditu à Mbuji-Mayi)

Ceci représente donc pour tout le réseau un coût incrémental (4,8M\$ du tableau 13.3.3 et 1,7M\$ du tableau 13.1.8) * 2 parce que la ligne Inga-Shaba représente 50% du réseau, soit donc 6,2M\$ de plus.

17.1.33. Scénario alternatif

Il serait également possible d'étaler les équipements optoélectroniques en décalage d'une position d'une sous-station à l'autre par rapport à la configuration principale pour le chemin optoélectronique redondant en prenant avantage de la capacité des équipements optoélectroniques d'émettre sur une distance de 200km, distance d'ailleurs 2 fois supérieure à ce qui est possible avec la technologie Ethernet (avantage pour le DWDM).

Ceci permettrait d'assurer que la panne d'un site de ré-amplification dans une sous-station ne viendrait pas interrompre le service, ce qui pourrait survenir même si le chemin de fibres optiques était redondant.



Pour un système DWDM à capacité de 32 longueurs d'ondes, les coûts pour la redondance demeurerait environ les mêmes puisque les coûts de transmission sur 200km seraient environ les mêmes (ou légèrement inférieurs) aux coûts de régénération à tous les 100 Km. Ce type d'analyse serait effectuée dans le contexte d'une ingénierie détaillée ou il serait possible de connaître la disposition à chacune des sous-station de recevoir les équipements optoélectroniques.

17.1.34. Étude comparative CGFO (OPGW) versus ADSS

Des coûts d'installation ont été compilés auprès d'entrepreneurs de calibre international. Les coûts d'installation de câble OPGW d'une grande entreprise d'électricité en Amérique du Nord furent également compilés. Une moyenne des résultats obtenus fut compilée pour préparer les coûts unitaires suivants qui sont majorés de façon à établir les coûts probants selon la réalité locale de 2007-2008 en RDC.

	Entreprise en électricité de l'Amérique du Nord	OPGW en RDC 2007-2008	ADSS en RDC 2007-2008
Fusions	600 \$/Km	1200 \$/Km	1080\$/Km
Câble	19000 \$/Km	22800 \$/Km	6000 \$/Km
Pose + Quincaillerie	11000 \$/Km	29880\$/Km	23904\$/Km
Ing.	2000 \$/Km	2400 \$/Km	1800 \$/Km
Travaux prep.	17000 \$/Km	13200 \$/Km	13200\$/Km
Subsistance	200 \$/Km	720 \$/Km	720 \$/Km
Mobilisation équipements	200 \$/Km	600 \$/Km	600 \$/Km
	50000 \$/Km	45600 \$/Km	39504 \$/Km

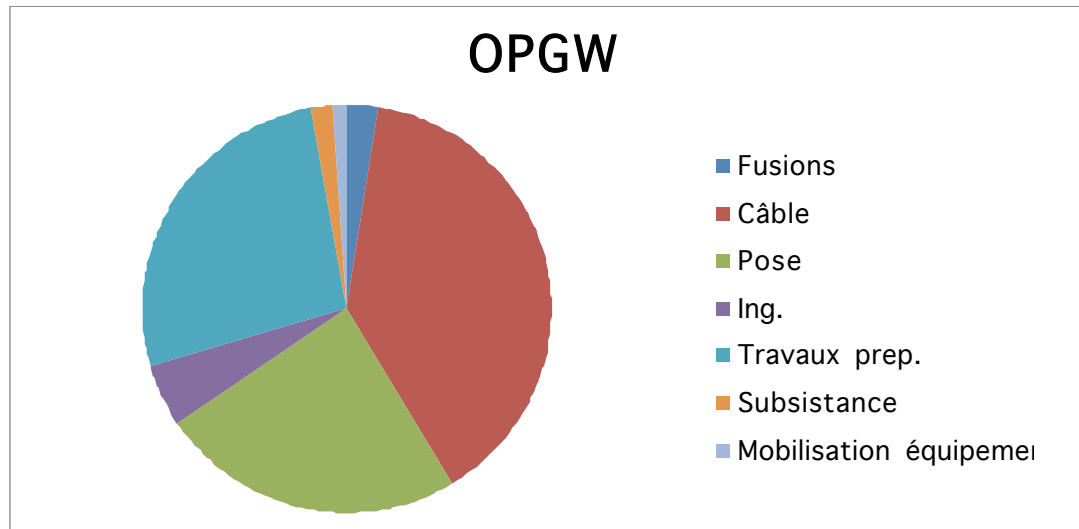
Tableau #1 : Comparaison entre les coûts d'installation OPGW vs ADSS vs Enfoui.

Au premier coup d'œil, il semble beaucoup plus rentable de poser un câble ADSS. Ce type de câble présente des caractéristiques très intéressantes. Le poids du câble n'oblige pas de renforcer les pylônes électriques. Il présente aussi plus de facilité à installer.

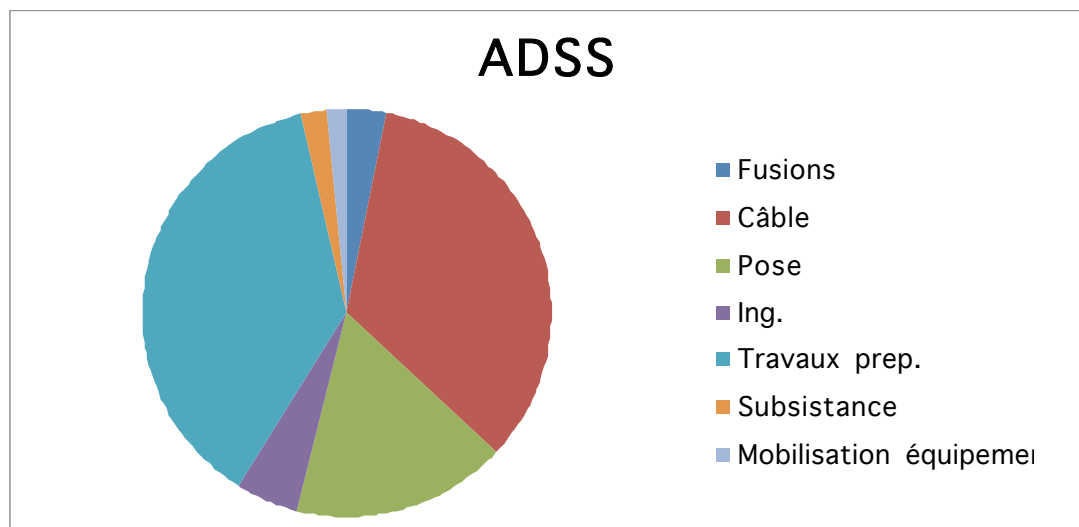
Les spécifications du câble ADSS sont fournies en annexe.

De ces coûts, le câble ADSS représente environ 6 \$ le mètre pour du câble 48 fibres avec une répartition moitié-moitié de fibres de calibre DWDM et de fibres de calibre standard.

Alors, que le câble OPGW de type OFISTAR 22,9mm nécessite un remplacement du fil de garde sur les pylônes de la ligne électrique Inga-Shaba. Ce qui implique des opérations logistiques beaucoup plus grandes et des coûts beaucoup plus élevés.



Graphique#1: OPGW, représentation de l'ensemble des coûts.



Graphique#2: ADSS, représentation de l'ensemble des coûts.

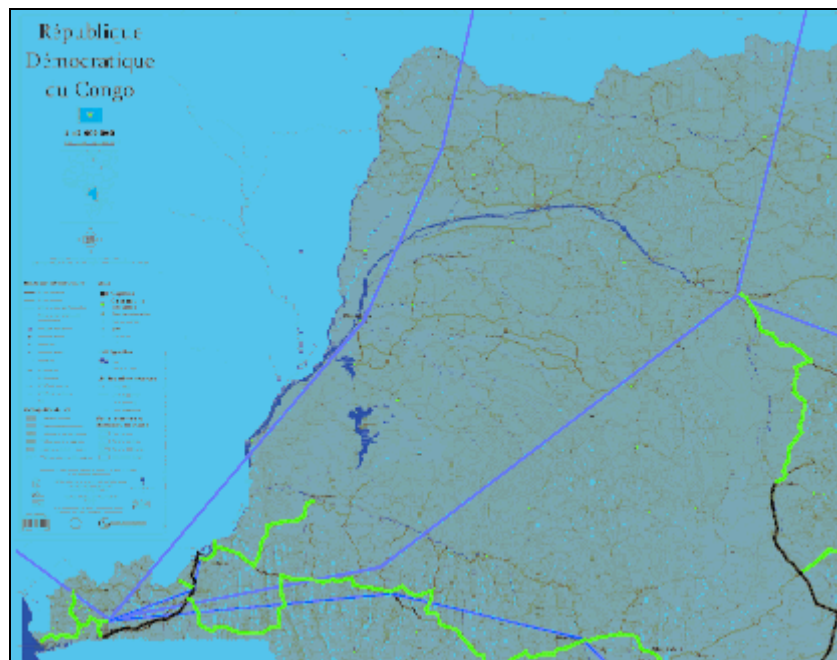
L'installation d'un câble ADSS à hauteur de nacelle sur les pylônes de la ligne électrique de 500KvCC de la SNEL semble être la solution à retenir.

17.1.35. Dorsale nationale Phase 2

17.1.36. Parcours et coûts

Le plan d'expansion des lignes de transmission à très haute tension de la SNEL pour fins d'exportation vers le reste de l'Afrique, permet de croire à la faisabilité de l'expansion de la dorsale de fibres optiques vers les endroits qui ne seraient pas desservis par la phase 1.

La phase 2 du réseau national est fondée sur les axes de déploiement futurs de la SNEL. Par exemple, le déploiement des lignes au départ de Inga pourraient transiter au travers de Mbandaka et de Kisangani, ce qui permettrait d'intégrer ces importantes agglomérations au réseau national, sans devoir rendre financièrement irréalisable la phase 1.



Voir agrandissement en annexe

La phase 2 du réseau national devra faire l'objet d'une étude subséquente en partenariat avec la SNEL.

17.1.37. Interconnexion à SAT3, WAFS ou EASSy

L'objectif de cette étude est de déterminer divers scénarios pour la mise en place d'une dorsale nationale de fibre optique congolaise. Toutefois, il est important de noter que cette même installation permettrait de relier la dorsale aux réseaux sous-marins SAT3, WAFS ou EASSy. Les routes de fibres optiques vers le Sud-Kivu prévues dans cette étude seront d'une grande utilité pour relier la RDC au câble sous-marin EASSy.

17.1.38. Phase 3

Une liaison sous-marine reliant Kinshasa à Kisangani via le fleuve Congo a été envisagée.

Notre analyse fut basée sur l'utilisation d'un câble de type URC-1 de Nexans qui serait manufacturé à leur usine de Rognan en Norvège. Le câble observé dans cette étude inclus 12 fibres de type ITU G. 654 (0,17 db/Km incluant les épissures).

Le parcourt serait divisé en 4 segments. Chaque segment serait amplifiés avec l'utilisation de pompes optiques ROPA.

Les segments sont:

- Segment#1, Kinshasa-Yumbi pour une distance de 393 Km.
- Segment#2, Yumbi-Mbandaka pour une distance de 322 Km.
- Segment#3, Mbandaka-Lisala pour une distance de 510 Km.
- Segment#4, Lisala-Kisangani pour une distance de 500 Km.

L'estimé budgétaire pour le système sous-marin Kinshasa – Kisangani est de \$43,161,269 (Dollars Canadiens, CDN)

Selon la littérature, les frais d'entretien d'un câble sous-fluvial pourraient être jusqu'à **10 fois supérieurs** à un câble aérien. En plus, le principal objectif de cette phase 3 est de relier la ville de Mbandaka au reste de la dorsale nationale, ce qui est prévu de faire avec une ligne THT prévue au plan d'extension de services de la SNEL.

Pour ces raisons, nous ne recommandons pas cette option et privilégions le plan d'extension de la SNEL pour relier la ville de Mbandaka au reste de la dorsale nationale.

18. Hypothèses

Les hypothèses qui ont servies à élaborer les coûts sont les suivantes :

Enfouissement d'un câble le long d'une voie ferrée		4 \$/m		
Réseau optique- Congo	699 \$/Km	0,84 \$/m		
OPGW - Installation du câble (6 Km/jour)				
Type	Taux horaire	Heures/jour	Qté	Total \$/jour
Contremaître	200\$/hr	8	3	4 800,00 \$
Technicien	50\$/hr	10	21	10 500,00 \$
Per diem	400\$/hr		24	9 600,00 \$
			Pour 6 Km	24 900,00 \$
	Standard	OPGW	ADSS Pylône	
Fusions	600 \$/Km	1000 \$/Km	900 \$/Km	
Câble	19000 \$/Km			
Pose + Quincaillerie	11000 \$/Km	24900 \$/Km	19920 \$/Km	
Travaux préparatoires	17000 \$/Km	11000 \$/Km	11000 \$/Km	
Subsistance	200 \$/Km	600 \$/Km	600 \$/Km	
Mobilisation équipements	200 \$/Km	500 \$/Km	500 \$/Km	
	48000 \$/Km	38000 \$/Km	32920 \$/Km	
		45,6 \$/m	39,5 \$/m	
Coûts par bâtiment pour MAN de Kin		24 000,00 \$	USD	
Nombre de pieds par mètre		3,28		
Conduit HDPE 1"	\$ par pied	0,25 \$		
Conduit HDPE 1"	\$ par mètre	1,00 \$		
Installation conduit HDPE en forage directionnel	\$ par pied	7,00 \$		
	\$ par mètre	27,55 \$		
Tirage câble dans conduit HDPE				
	\$ par mètre	2,40 \$		
Opto MAN Kin	\$ par bâtiment	6 000,00 \$		
Prix POP				
Desserte de sous-stations avec la technologie FSP150CP et MG				
Escompte	0,3			
FSP 150MG	0078904018	\$4 471	\$3755,64	
TE4080S55I	0061004014	\$1 307	\$1097,88	
		Total	\$4 854	
	Qté F.O.			
Câble ADSS capable de portées de 400 mètres	24 fibres zero water peak et 24 fibres à DWDM 48 fibres total	\$ par mètre	6,00 \$	
Installation ADSS aérien			47,4 \$/m	
Câble OPGW	40	\$ par mètre	24,00 \$/m	
Installation OPGW aérien		\$ par mètre	54,70 \$/m	
Câble ESM à conduit	48	\$ par mètre	2,64 \$ \$/m	
installation route		\$ par mètre	7,20 \$/m	
installation voie ferrée		\$ par mètre	4,80 \$/m	

	Standard	OPGW	ADSS	Enfoui
Ingénierie	2000 \$/Km	2400 \$/Km	1800 \$/Km	2880 \$/Km
OpEx				
Location structures	\$ par mètre par an		AUCUN FRAIS	
Remplissage tank a diesel	\$ par sous-station par an		1 200,00 \$	
Entretien annuel	\$ par mètre par an		0,18 \$/m	
Monitoring du réseau Et entretien équipements Opto.	\$ par site par sous-station par an		5 965\$	
CapEx alimentation				
Power plant - 48v	\$ par sous-station		78 000,00 \$	
Sécurisation des entrepôts	\$ par sous-station		12 000,00 \$	

19. Conclusions et recommandations

La présente étude établit la faisabilité technique et recommande le déploiement d'une dorsale de fibres optiques congolaise de 5467 Km et de 233 M\$ en partenariat avec la Société nationale d'électricité du Congo - SNEL.

Cette dorsale a été conçue sur les caractéristiques clés suivantes

- Une dorsale moderne : la dorsale proposée est fondée sur une technologie hybride combinant la technologie DWDM et Ethernet dans un réseau optique de nouvelle génération utilisant DWDM pour la dorsale et Ethernet pour les réseaux d'accès.
- Résilience aux pannes : la dorsale a été conçue de façon à fournir une résilience aux pannes de niveau physique et logique garantissant des taux de disponibilité très élevés.
- Couverture maximale: la dorsale proposée couvre / approche toutes les provinces de la RDC dans sa configuration révisée: 26 provinces incluant la ville de Kinshasa.
- L'étude a considéré toutes les voies usuelles d'implantation des dorsales à fibres optiques pour permettre une couverture numérique maximale (routes, voies ferrées et voies maritimes, etc.), le tout aux meilleurs coûts, tout en permettant d'assurer une desserte numérique pour 90% de la population congolaise.
- La dorsale est de type réseau à accès ouvert permettant de supporter plusieurs fournisseurs de services, ce simultanément.

La SNEL pourrait prendre avantage de cette infrastructure pour rehausser son réseau de façon à maximiser sa capacité d'exportation vers les autres pays de l'Afrique. Ceci aura un effet d'entraînement et favorisera la construction des infrastructures d'exportation additionnelles de son plan d'expansion.

Mbandaka qui ne serait pas desservie dans la phase 1 de la dorsale étant donnée l'absence de structures de soutènement permettant le déploiement de fibres optiques à coût raisonnable, pourrait donc grandement bénéficier des plans d'expansion de la SNEL.

La longueur totale de la phase 1 de la dorsale serait approximativement 5500km. De ces 5500 Km, un peu moins de la moitié de cette dorsale serait déployée sur les infrastructures à très haute tension de la SNEL sur la ligne Inga-Shaba, le reste étant installé dans des conduits enfouis le long des voies ferrées ou le long des routes, tel qu'il serait le cas pour le réseau MAN de Kinshasa.

Il a été observé qu'il n'était pas l'objet de la présente étude de faire état des lieux sur le potentiel économique d'une dorsale de fibres optiques congolaise en RDC, mais bien d'identifier un scénario probant et des coûts budgétaires. Cependant il convient de noter

que, selon les recommandations de la NEPAD, la dorsale proposée ainsi que ses réseaux d'accès sont des réseaux de type à accès ouvert (*open access*) permettant au fournisseur de l'infrastructure (état/municipalité/SNEL) d'ouvrir cette infrastructure à la concurrence entre différents opérateurs (fournisseurs de services).

La réalisation de la dorsale pourrait se faire selon divers modèles de gérance, qui pourraient varier en fonction du type de structure de soutènement (SNEL, en conduits, les infrastructures de co-implantation). Les modèles différents pourraient également être fondés sur la propriété des fibres optiques, des emplacements et des propriétaires des sites de co-implantation, des propriétaires de matériel d'optoélectronique, etc.

De façon commune à chacun de ces modèles, les services de haut-niveau sont fournis par les opérateurs et les services de bas niveau, sont fournis par les fournisseurs d'infrastructures. Ces modèles incluent les quatre types suivants :

- Modèle 1: les structures de soutènement (conduits, salles de co-implantation) sont fournis par le fournisseur d'infrastructure. Les opérateurs concurrents fournissent la fibre optique et fournissent leur propre matériel d'optoélectronique. Ce modèle, limitant le rôle du fournisseur d'infrastructure, permet une grande flexibilité pour les opérateurs mais augmente les barrières à l'entrée d'un opérateur qui incidemment, aurait à recouvrir ces coûts plus élevés dans sa prestation de services. Ce modèle n'est pas vraiment viable sur les infrastructures de transmission THT de la SNEL mais est possible pour les portions de la dorsale en conduits.
- Modèle 2: ce modèle est basé sur le premier, mais est également fondé sur le fait que le fournisseur d'infrastructure fournisse également la fibre optique. Ce modèle permet aux opérateurs de faire une co-implantation de leurs équipements optoélectroniques et de n'avoir à fournir que la fibre optique dans les réseaux d'accès. Ce modèle laisse aussi une grande flexibilité aux opérateurs la façon dont le réseau sera implanté. Il permet par exemple au fournisseur d'infrastructure de déployer la fibre sombre et louer des brins de fibres optiques aux opérateurs. Ce modèle n'est pas vraiment viable sur les infrastructures de transmission THT de la SNEL étant donné les coûts très élevés des équipements de transmission DWDM et le nombre élevé de sites de re-génération. À cet égard, il serait plus efficace que la SNEL soit propriétaire de l'équipement optoélectronique.
- Modèle 3: ce modèle est basé sur les deux premiers, mais ajoute que le fournisseur d'infrastructure soit celui qui fournisse également l'équipement optoélectronique

permettant de mettre la fibre optique en service. Ce modèle permet aux opérateurs de faire une co-implantation de leurs équipements optoélectroniques d'accès et de n'avoir à fournir que la fibre optique dans les réseaux d'accès. Ce modèle laisse aussi une bonne flexibilité aux opérateurs sur la façon dont le réseau sera implanté. Il permet au fournisseur d'infrastructure de limiter sa prestation de services à titre de transport de longueurs d'ondes ou de bande passante aux opérateurs. Les points d'interconnexion peuvent être des longueurs d'ondes à 2.5 ou 10 gbps, ou bien des circuits actifs de type SDH ou Ethernet. Ce modèle est recommandé sur les infrastructures de transmission THT de la SNEL étant donné les coûts très élevés des équipements de transmission DWDM et le nombre élevé de sites de régénération. Ce modèle réduit le capital à investir pour devenir un opérateur et par conséquent encourage une plus grande concurrence dans la fourniture de services.

- Modèle 4: ce modèle est basé sur les trois premiers, mais ajoute que le fournisseur d'infrastructure soit celui qui fournisse également la fibre optique reliant la dorsale au point de présence du fournisseur de service dans chacune des municipalités à desservir. Ce modèle évite que les opérateurs aient à faire une co-implantation de leurs équipements optoélectroniques dans les sous-stations de la SNEL par exemple. Ce modèle laisse un peu moins de flexibilité aux opérateurs sur la façon dont le réseau sera implanté car on doit choisir un protocole (i.e. Gigabit Ethernet). Il fut identifié dans la configuration de référence, dont le coût est estimé, le type d'infrastructure qui permettrait de faire une extension du réseau d'accès dans les points de présence des opérateurs potentiels en utilisant la technologie Gigabit Ethernet. Ce réseau est également réputé de type accès ouvert et maximise l'entrée en concurrence aux dépens d'un maximum d'investissements à faire du point de vue du fournisseur d'infrastructures.

Nous préconisons comme extension à la présente étude :

- Une étude détaillée des réseaux d'enseignement et de recherche en RDC
- Une étude détaillée d'ingénierie détaillée du MAN de Kinshasa
- Une étude d'ingénierie visant à valider le coût de déploiements sur les infrastructures de la SNEL, puis ensuite sur le reste de la Phase 1.

20. Perspectives de gestion de la dorsale nationale :

20.1.1. *Les enjeux d'une infrastructure dorsale des télécoms et définition légale*

Les enjeux :

La position stratégique qu'occupe la RDC au cœur de l'Afrique implique des responsabilités considérables pour le développement économique de la sous-région, de l'Afrique centrale en particulier, et de l'Afrique en général.

La prise de conscience de cette énorme responsabilité doit inspirer le Gouvernement de la RDC à mettre en place des stratégies pour se doter des infrastructures conséquentes sur les plans des télécommunications et Nouvelles technologies, de l'aviation civile, de routes etc.

Sur tous ces plans, la RDC est aujourd'hui un « trou noir » au cœur de l'Afrique et de ce fait, constitue une poids sinon un frein pour le développement du continent.

Pour la République démocratique du Congo, cet état des choses constitue un défi à relever afin de servir de plaque tournante pour le développement social, économique harmonieux de l'Afrique.

La construction de la dorsale en RDC va, à coup sûr, engendrer des synergies économiques propices pour résorber la pauvreté. Il permettra de fournir, selon les règles de l'art, l'accès universel et, par ricochet, de vulgariser les technologies de l'information et de la communication.

La responsabilité africaine de la RDC exige à celle-ci de se connecter aux différents réseaux internationaux de transmission tels que les câbles SAT-3, WAFS, EASSy, le réseau RASCOM ou le réseau COMTEL.

De ce fait, la RDC pourra jouer pleinement le rôle de locomotive des économies des régions auxquelles elle appartient (SADEC, CEMAC et ces Grands lacs).

A l'absence d'une politique nationale des télécoms comprise dans le sens strict d'un ensemble d'options fondamentales levées, des choix stratégiques faits et des actions prioritaires définies, c'est une ébauche du PLAN DIRECTEUR des télécoms élaborée par le PNUD qui aide les chercheurs à identifier les pistes à suivre. À ce jour, les travaux sont en cours pour élaborer une politique nationale des TIC au niveau du Secrétariat Général des PTT. Alternatives et la DMTIC sont associés à ce processus.

En résumé, les enjeux de réalisation de la dorsale nationale sont nationaux et internationaux. Au niveau national, ce projet est une réponse dans le sens de contribuer à la réduction de la pauvreté, de réaliser l'intégration nationale et relancer l'économie nationale par cette infrastructure. C'est dans ce cadre que les TIC sont annoncées dans le DSCRП comme axe de développement. Au niveau international, le projet s'inscrit dans le cadre de l'entrée dans la Société Mondiale de l'Information (SMI), de la réalisation des Objectifs du Millénaire de Développement (OMD) ainsi que de ceux du NEPAD et du COMESA.

20.1.2. Les principes de base et l'encrage institutionnel de la gestion

Les principes de base de gestion

La réalisation du projet sous étude constitue une option irréversible, du moins à moyen et long terme. Aussi, il importe de garantir la pérennité du projet à travers une gestion rationnelle. Pour ce faire, la gestion de ce projet doit se fonder sur certains principes :

L'inclusivité :

La réalisation et la réussite dudit projet appelle à l'implication de tous les partenaires, principalement le *secteur public* ainsi que le *secteur privé*.

En effet :

- le secteur public est non seulement grand demandeur potentiel, au regard des résultats de l'estimation de la demande, mais est surtout le principal garant de création des conditions de réussite du projet ;
- le secteur privé quant à lui est constitué des opérateurs économiques privés et des ménages. Ceux-ci sont des utilisateurs potentiels de cette infrastructure et donc les destinataires privilégiés. Les opérateurs économiques ont besoin de la mise en place du Backbone pour que la connectivité soit aisée dans le but d'obtenir les services à des coûts relativement réduits en vue d'améliorer leur productivité. Les ménages sont des cibles visées dans le cadre de la politique du service universel définie dans la Loi-cadre qui régit le secteur des télécommunications en RDC.

Les deux secteurs sont par ailleurs identifiés comme actionnaires potentiels pour le financement dudit projet.

L'efficacité :

Ce principe consiste à mettre en place des dispositifs multiples pour que la réalisation du projet atteigne ses objectifs. Parmi ces dispositifs, nous pouvons citer :

- *Le cadre juridique* : Celui-ci doit être le plus sécurisant possible et également le plus harmonieux. Pour ce faire, la relecture du cadre juridique actuel telle que réalisée dans cette étude est importante pour que les réformes à mener garantissent la sécurité juridique du projet.
- *Le cadre institutionnel* : Les institutions impliquées dans la gestion quotidienne doivent être organisées de manière à permettre la réussite du projet. Au-delà de l'organisation interne du système de gestion dudit projet, la vision doit se tourner également vers l'implication participative des autres institutions et organisations nationales, sous-régionales et internationales en ce que le projet a une portée au-delà de son secteur ; il est lié aux autres secteurs nationaux ainsi qu'aux autres projets transnationaux.

L'optimalité économique :

- répondre à la demande potentielle du secteur public et du secteur privé ;
- faire en sorte *que le projet serve d'outil de consolidation de la décentralisation et de la modernisation de l'administration* ;
- *améliorer la productivité* des entreprises et de l'économie nationale dans son ensemble en ce que les TIC font partie des facteurs de production des entreprises. L'accès à des coûts relativement réduits par rapport aux options techniques actuelles constitue un atout de réduction des coûts de production et partant de l'augmentation de la productivité des entreprises. L'augmentation de la productivité entraîne celle des valeurs ajoutées des unités de production et partant de celle de la richesse nationale (le PIB) ;
- permettre l'*Accès Universel* aux services des TICs dans la mesure où le projet en jeu est une réponse infrastructurelle indispensable sans lequel il serait illusoire de penser à la réalisation de cette politique de l'Universalité couplée aux principes d'*abordabilité* (accès à moindre coût) et de *disponibilité* (proximité des services) ;
- réaliser le programme de réduction de la pauvreté et l'amélioration des conditions de vie.

La durabilité :

La gestion de la dorsale doit s'inscrire dans le cadre de la durabilité. En effet, l'infrastructure dont la question est un choix irréversible pour une longue période. Il s'agit d'un investissement lourd qui doit orienter le fonctionnement du système de communication suivant une option technologique qui ne peut être changée facilement.

Pour garantir cette durabilité, il convient de mettre en place des dispositifs juridiques, institutionnels (cadre de concertation entre acteurs, efficacité des institutions impliquées) et économiques (rentabilisation du projet, service universel, optimalité économique).

En plus de ces aspects, la sécurisation des investissements doit également être une préoccupation des gestionnaires du projet. En effet, il faut éviter que les investissements soient soumis aux aléas du vandalisme, de la mégestion ainsi que d'autres risques à même de fragiliser leur fiabilité et d'hypothéquer la meilleure opérabilité escomptée.

Pour contourner toutes ces incertitudes, tenant compte de l'inexpérience du pays dans la gestion d'un projet de pareille envergure et au regard de la jeunesse des institutions politiques issues du processus démocratique, nous préconisons que la réalisation ainsi que la gestion soient confiées à un sous-traitant externe, choisi en fonction de son expertise et de sa crédibilité.

Celui-ci sera chargé de :

- mettre en œuvre le projet, c'est-à-dire de le réaliser ;
- gérer le projet durant une période qui sera estimée (par exemple trois ans) ;
- former le personnel local dans le domaine de la maintenance, de la gestion financière ;
- faciliter l'appropriation de la gestion du projet par les congolais.

L'option légale levée renseigne qu'en République démocratique du Congo, le concept de dorsale est, comme souligné plus haut, intimement et singulièrement rattaché à celui d'Exploitant Public.

Pour besoin de soulignement, l'article 10 dispose que « le réseau de référence est l'ensemble des réseaux de télécommunications établis ou utilisés par l'Exploitant Public de télécommunications pour les besoins du public ».

20.1.3. La gestion ouverte de la dorsale nationale

La tâche la plus urgente relativement au projet de dorsale Internet devra être un large débat de tous les milieux et acteurs intéressés en vue de favoriser un climat de concertation nécessaire pour la mise en œuvre d'une politique réaliste et conséquente en vue du progrès du secteur des télécommunications, à son tour facteur et composante du développement économique et social.

Le cadre légal et réglementaire actuel est relativement capable d'encadrer la dorsale. Une activité normative spécifique serait cependant un gage d'une œuvre parfaite. Une telle activité se déclinerait notamment en la nécessité d'une cohérence institutionnelle corrective des avatars aujourd'hui observés mais aussi d'une définition claire des mécanismes devant travailler au financement du projet et assurer sa durabilité en ce qui concerne son exploitation.

En ce sens, trois voies nous paraissent indiquées :

La suppression du monopole total

La dernière législation sud-fracaine supprime le monopole de TELECOMS SA, l'exploitant historique, sur la construction d'une infrastructure nationale des télécoms. Désormais avec elle, deux autres entreprises soumissionnaires signent un contrat-programme avec l'Etat pour le développement de l'infrastructure de base des télécoms.

L'option mérite une transposition pour autant que les réformes de 2002 ont déjà franchi le pas ayant prévu que l'Exploitant Public pouvait être une personne morale de droit public ou de droit privé. Dès lors c'est le CONTRAT-PROGRAMME qui devient l'instrument le plus caractéristique et déterminant dans la définition du « possesseur » de la dorsale.

Mais un autre cap mérite d'être franchi à la manière de l'Afrique du Sud : celui de la libéralisation pure et simple du segment à la manière du marché des services et des terminaux. En réalité, il semble même que les faits ont encore précédé le droit à ce sujet puisque tous les opérateurs concessionnaires des services publics des télécoms en RDC avaient construit leurs propres dorsales satellitaires.

Du reste le législateur ayant anticipé le manquement de l'Exploitant Public en ce domaine avait prévu à l'article 38 in fine :

« Le Ministre peut exceptionnellement, moyennant avis préalable de l'Autorité de Régulation, autoriser un exploitant concessionnaire du service public de télécommunications d'écouler ses propres voies de sortie à l'internationale, sous diverses conditions dont la principale est d'écouler les trafics des autres exploitants interconnectés au réseau de référence ».

Le passage formel vers un choix stratégique tel celui développé ci-dessus n'entraînerait aucune cassure et pourrait même convenir à la division du pays en trois pôles des télécoms : KINSHASA, KISANGANI, LUBUMBASHI. Chacun des trois opérateurs de BACKBONE pourrait occuper utilement un pôle.

La gestion de la dorsale par des entreprises contractuelles

Le contrat-programme s'offre comme un mécanisme de sécurité pour l'Etat. Il est l'instrument par excellence dont le contenu devra bien formulé.

La transparence des coûts

L'économie congolaise est régie notamment par le principe de la libéralisation des prix des produits et des services.

L'Arrêté Départemental DENI- CAB- 018-81 du 1er juin 1981 portant mesures d'exécution du Décret-loi du 20 mars 1961 relatif aux prix dispose en son article 9 :

La procédure de calcul des prix des produits et services, est libéralisée c.à.d. les prix seront fixés par les opérateurs économiques eux-mêmes en se conformant aux structures des prix telles qu'elles sont déterminées par les lois et règlements en la matière, chap. II et III ci-dessus, à l'exception des produits et services dits de base ou stratégiques suivants :

- eau
- électricité
- produits pétroliers
- transports publics intérieurs
- produits pharmaceutiques
- prix minima de manioc, maïs paddy et coton
- huile de palme, sucre et farine de froment
- matériaux de construction autre que le bois.

Quant aux produits agricoles cités ci haut pour lesquels les prix minima aux producteurs continueront à être fixés par le Conseil Exécutif, ceux-ci seront périodiquement relevés de façon à garantir un juste prix au producteur.

Les prix minima sont des prix planchers au dessus desquels toutes les transactions entre producteurs agricoles et acheteurs peuvent être librement conclues » .

Le secteur des télécommunications relève du champ de la liberté de fixation des prix. A cet égard, il faut craindre que la transparence requise dans la fixation des coûts d'accès à la dorsale ne puisse constituer une zone noire dans la construction du projet. Les coûts doivent donc être perçus aussi bien au niveau de la question du financement de l'infrastructure qu'au niveau des mécanismes de sa durabilité financière.

Et puisque le montage institutionnel proposé est celui de l'abandon de l'Etat de ses pouvoirs régaliens monopolistiques, par une sorte de délégation contractuelle « libéraliste », il serait désigné que l'Etat participe à fixation de prix d'accès au Réseau en vue de garantir l'accès universel et répondre ainsi à l'exigence du service universel.

Partant ainsi de la nécessité de faire participer toutes les parties prenantes, nous préconisons que la gestion de la dorsale nationale se déroule suivant le principe du *Partenariat Public Privé –PPP*. Il s'agit d'une formule participative et inclusive.

21. Justifications du projet

21.1.1. Lettre de l'OCPT à Alternatives requérant la présente recherche



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
OFFICE CONGOLAIS DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS
Entreprise de Droit Public
DELEGATION GENERALE

Kinshasa, le 10 AOUT 2006

N°OCPT/DG/2293 10446/2006

Transmis copie pour information à :

- Son Excellence Madame la Ministre des PTT ;
- Monsieur le Président du Conseil d'Administration de l'OCPT ;
- Monsieur Alphonse NITTA, Président de la Dynamique Multisectorielle pour les Technologies de l'Information et de la Communication

(Tous) à KINSHASA / GOMBE

✓ A Monsieur Jean Claude MWEPU
Directeur de l'ALTERNATIVES - RDC
Gallérie Albert
5^{ème} Etage n° 4
Boulevard du 30 Juin
à KINSHASA/GOMBE

Concerne : Commande d'une Etude de Faisabilité
du Backbone National en République
Démocratique du Congo

Monsieur le Directeur,

En référence à votre lettre n°DG/JCM/ALT/113/06 du 22 juin 2006 et à la réunion organisée en nos bureaux le mardi 11 juillet 2006 faisant suite à la recommandation de Son Excellence Madame la Ministre des PTT contenue dans sa lettre n°CAB/MIN/PTT0227/2006 du 07 juin 2006, nous avons l'honneur de vous commander, en collaboration avec l'organisation de la Société Civile, *Dynamique Multisectorielle pour les Technologies de l'Information et de la Communication, DMTIC* en sigle, une étude de faisabilité pour la mise en œuvre d'un *Backbone National* en République Démocratique du Congo.

95, Bnd du 30 juin - Building I.N.S.S - Kinshasa / Gombe - République Démocratique du Congo
B.P. 7070 Kin 1 - Tél : (+243) 12 20115 - Cell : (+243) 998116465 - Fax : (+243) 12 21585
E-mail : info@ocpt.cd, sdgoc@ocpt.cd - Website : www.ocpt.cd

21.1.2. Nouvelles : 12 Décembre 2006 - La RDC adhère au projet de déploiement du câble sous-marin de l'Afrique de l'Est

NTIC : la RDC adhère au projet de déploiement du câble sous-marin de l'Afrique de l'Est EASSY.



Après avoir raté en 1998 sa participation au projet de déploiement du câble sous-marin de l'Afrique de l'Ouest (SAT-3), la République démocratique du Congo a décidé de tout mettre en œuvre pour ne pas se retrouver en marge des initiatives en cours de finalisation dans certaines sous-régions de l'Afrique. Et ce, en vue de se conformer aux innovations qu'apportent les nouvelles technologies de l'information et de communication (NTIC). En adhérant, fin novembre en Afrique du Sud, au projet de déploiement du câble sous-marin EASSY de l'Afrique de l'Est, la RDC vient d'exprimer clairement son ambition de rejoindre la grande barque des NTIC.

La République démocratique du Congo vient d'engager sa participation à la construction du câble sous-marin en fibres optiques de l'Afrique de l'Est (EASSY : Eastern Africa Submarine System) qui partira de Durban en Afrique du Sud à Djibouti et sera opérationnel en début 2008. La cérémonie qui a marqué l'adhésion de la RDC à ce projet s'est déroulée à l'ambassade de la RDC en Afrique du Sud le 29 novembre 2006, sous la présidence de la Commission e-Afrique du Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (Nepad), avec le patronage de l'Union africaine. La partie congolaise a été représentée par l'ambassadeur de la RDC en Afrique du Sud, Bene M'Poko, qui a signé le protocole d'adhésion au nom du gouvernement congolais, alors que Dr Edmund Katity a assisté pour le compte de l'Union africaine.

«Ce projet pour l'infrastructure des technologies de l'information et de communications réduira les coûts de télécommunications de manière significative. Il augmentera le rendement et l'efficacité de nos affaires», a dit l'ambassadeur Bene M'Poko, soulignant, par la même occasion que «en RDC, les affaires se font par le biais du cellulaire; ceci est tout simplement inconcevable». Il s'est dit convaincu de grandes opportunités qui entourent ce projet et d'importants effets d'entraînement qu'il pourrait générer de différents pays signataires, car, a-t-il indiqué, «ce projet concerne toute l'Afrique».

De son côté, M. Henry Chasia, vice-président de la Commission e-Afrique du Nepad, a relevé que « nous avons un nombre important de pays qui ont signé le protocole, ce qui nous permet de planifier la construction de ce réseau ».

La signature inaugurale du protocole par sept pays s'est tenue à Kigali, au Rwanda, en août 2006. Le Botswana et le Zimbabwe ont signé ce protocole en octobre 2006 et l'île Maurice a rejoint le projet le 20 novembre 2006 peu avant la RDC, 11ème pays à signer ce protocole après le Botswana et, le Lesotho, Madagascar, le Malawi, l'île Maurice, le Rwanda, l'Afrique du Sud, la Tanzanie, l'Ouganda et le Zimbabwe.

La signature du protocole d'adhésion va permettre la création du comité directeur qui devra suivre la mise en œuvre de l'infrastructure du réseau large bande des NTIC, qui,

entre autres, implique la construction d'un long câble sous-marin de 9.900 Km (EASSy).

C'est au début de l'année 2006, par le biais du ministère des Postes, Téléphone et Télécommunications (PTT), que la RDC avait donné son accord de participation aux discussions conduites par le Nepad au nom de l'Union africaine. Ces discussions portaient sur la construction des infrastructures de télécommunications à large bande de l'Afrique de l'Est, qui permettraient à cette région de réduire sensiblement le coût de ses communications internationales, d'augmenter la qualité et la quantité des données à transporter et de développer l'Internet. Ce projet avait ainsi réuni 23 pays, associés à des opérateurs de télécommunications de la région ainsi qu'à des institutions financières internationales.

L'Autorité de régulation de la poste et des télécommunications du Congo (ARPTC) prit le relais du ministère des PTT, en participant aux réunions préparatoires à Pretoria et à Nairobi sur les dispositions finales du protocole d'accord du projet EASSy.

L'aboutissement de ces discussions fut donc la cérémonie de signature du protocole d'accord à Kigali en août 2006, où sept pays sur les 23 de départ prirent l'engagement d'apporter leur part, soit deux millions Usd, à un financement estimé à 280 millions Usd. Ayant marqué son entière adhésion à ce projet, la RDC a donc jusqu'en mars 2007 pour honorer son engagement par le versement de deux millions Usd.

Si en 1998, la RDC n'a pu participer au lancement du câble sous-marin de l'Afrique de l'Ouest (SAT3), elle n'a pas cette fois-ci raté l'occasion en 2006 pour le câble sous-marin EASSy de l'Afrique de l'Est. Ce projet a l'avantage de permettre à la RDC de fiabiliser son réseau interne et d'accélérer en même temps sa modernisation. Cependant, pour y parvenir, le projet nécessite un appui politique, car la mise en œuvre du projet EASSy doit être appuyée par la création d'une infrastructure de base au niveau national ; c'est à quoi l'ARPTC s'attelle pour que la RDC ne rate le train des NTIC.

En adhérant au projet EASSy, la RDC devra forcément harmoniser les pratiques en termes de télécommunications dans la réglementation et la régulation, a précisé le vice-président de l'ARPTC, Christian Katende Mukinay, dans un entretien avec la presse. Selon lui, « les harmonisations qu'apporte le projet EASSy vont dans le sens d'amener les pays signataires à traiter les télécommunications de la même manière, en mettant en avant les principes de la non discrimination entre clients et de l'open access ». Il est d'avis que « si la RDC n'avait pas signé le protocole d'adhésion, elle devait perdre une opportunité de réduire sensiblement le coût de l'appel international et les bandes passantes, avec pour effet immédiat la réduction du prix de l'Internet ».

Il faut dire que le projet EASSy est un consortium de plusieurs acteurs. Projet Nepad par excellence, EASSy est piloté par l'Union africaine en association avec certains grands groupes financiers et des opérateurs de télécommunications. Prévu pour être opérationnel en début 2008, le câble EASSy devait, selon l'Union africaine, accélérer dans une large mesure le processus d'intégration du continent dans le secteur dynamique des télécommunications.

Faustin Kuediasala
Kinshasa, 7/12/2006 (LP/MCN, via mediacongo.net)

22. Annexes

- Plan de la dorsale provinciale pour le scénario 1 (SNEL)
- Plan de la dorsale provinciale pour le scénario 2 (routes et voies ferrées)
- Plan du réseau MAN de Kinshasa
- Carte 27 (réseau électrique de l’Afrique)
- Fiches techniques des équipements estimés
- Fiches techniques des câbles de fibre optique estimés
- Schéma de déploiement des équipements optoélectroniques sur la ligne THT Inga-Shaba.
- Tableau de sommaire des coûts par tronçon et type de coût

Réalisée en collaboration avec le Centre de
recherche pour le développement international
(CRDI), l'Office Congolais des postes et
télécommunications (OCPT), la firme
XitTelecom (Canada) et la Dynamique
multisectorielle sur les TIC (DMTIC)

